

Ergebnisse operativer Therapie am Fuss in der Nachbehandlung der Poliomyelitis

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät
der Universität Basel

vorgelegt von

CHRISTOPH BIRNSTIEL
von Basel und Lichtensteig SG

Basel 1959

Boehm & Co., Buchdruckerei, Basel

Ergebnisse operativer Therapie am Fuss in der Nachbehandlung der Poliomyelitis

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät
der Universität Basel

vorgelegt von

CHRISTOPH BIRNSTIEL
von Basel und Lichtensteig SG



Basel 1959
Boehm & Co., Buchdruckerei, Basel

Von der Medizinischen Fakultät genehmigt
auf Antrag von Herrn Professor Dr. H. Debrunner.
Tag der Promotion: 1. Juli 1959

ÜBERSICHT

Die vorliegende Arbeit ist in drei Hauptgebiete unterteilt:	Seiten
Die <i>Einleitung</i> orientiert kurz über allgemeine und spezielle Aspekte von Klinik und Therapie der Poliomyelitisschäden	5-10
Die <i>Kasuistik</i> , Basis unserer Arbeit, vermittelt Einblick in die Krankengeschichten von 50 Patienten aus der Privatpraxis von Professor Debrunner. 41 Patienten wurden nachuntersucht, 9 gaben durch Beantwortung von Fragebogen Aufschluß über ihr späteres postoperatives Befinden	11-54
Die <i>Auswertung</i> versucht auf Grund der kritischen Beurteilung der Kasuistik Folgerungen aufzustellen und sich ergebende Fragen zu diskutieren	55-61



Digitized by the Internet Archive
in 2026

EINLEITUNG

1. Allgemeines über Wesen des Leidens und seine Therapie

Die Poliomyelitis setzt durch ihre irreversibeln, schlaffen Lähmungen nicht bloß einen lokalen Defekt, sondern sie erschüttert je nach Sitz und Ausdehnung der Paralyse mehr oder weniger empfindlich das im Bewegungsapparat herrschende Gleichgewicht der Kräfte. Die Folge davon sind zunächst funktionelle Störungen: Lähmungsbedingtes Überwiegen von Antagonisten, Kontrakturen und Überdehnungen, mangelnde Gelenksicherung in der statischen Phase, Gelenkfehlstellungen, Wachstums- und Zirkulationsstörungen. (Die beiden Letztgenannten beruhen allerdings zum größeren Teil auf der Tatsache, daß neben motorischen öfters auch vegetative Funktionen von der Kinderlähmung betroffen werden.) Später, durch Wachstums- bzw. Umbauvorgänge unter dem Einfluß der veränderten Dynamik und Statik, kommt es zur anatomischen Fixierung der Fehlfunktionen in den Deformitäten, fibrosierten Kontrakturen und Wachstumsunregelmäßigkeiten, was die gesamtfunktionellen Verhältnisse noch weiter verschlechtert. Zudem treten namentlich an der unteren Extremität schmerzhaftes Druckschäden auf. Und schließlich drohen Gelenkveränderungen degenerativer Art und – bei Skoliose – internmedizinische Komplikationen als tertiäre Folgen. Nicht vergessen seien endlich die psychischen Konflikte, in die der Patient durch den Verlust seiner körperlichen Integrität hineingerät.

Mit dem hier dargestellten, fast verwirrend komplexen Geschehen hat sich nun der Orthopäde therapeutisch auseinanderzusetzen. Er weiß, daß die Lähmungen nach einer gewissen Zeit endgültig, unheilbar sind. Er ist sich bewußt, daß der primäre Lähmungsschaden die Grenzen absteckt, innerhalb welcher er mit seinen Behandlungsmethoden Erfolg haben kann. Er beschränkt sich auf das Erreichbare. Das Ziel seiner gleichzeitig kompensierenden und prophylaktischen Therapie ist die bestmögliche physische und psychische Anpassung des Patienten an einen möglichst gering gehaltenen Dauerschaden. Mommsen charakterisiert diese Behandlungsaufgabe folgendermaßen: «Jedem Lähmungsbild an der unteren Extremität entspricht ein optimaler statischer Typus, d.h. eine optimale Gelenkmechanik und Gelenksicherung, die von der des Gesunden abweichen kann. Da aber das Lähmungsbild das Primäre und im wesentlichen Unabänderliche ist, handelt es sich darum, für das vorhandene Lähmungsbild die optimale statische Einstellung der großen Gelenke zu erhalten oder therapeutisch herbeizuführen.»

Das auf Seite 5 beschriebene Therapieziel wird mit Hilfe gegenseitig sich ergänzender Methoden, die wir im Folgenden kurz besprechen werden, angestrebt. Erreicht ist es meist kein Dauerresultat, in dessen Erfolg sich Arzt und Patient sonnen können, sondern ein weiterhin labiler Zustand, für dessen Erhaltung sich beide sorgsam bemühen müssen. Leicht führen Krankheit, Unfall, Gewichtszunahme und andere Einflüsse zum Umschlagen in die verzerrende Unausgeglichenheit, sind doch die normalerweise ruhenden Reservekräfte zum großen Teil schon kompensatorisch beansprucht.

2. Die Behandlungsmethoden

Die ersten orthopädischen Behandlungsmaßnahmen beginnen schon im akuten Stadium der Erkrankung. Schmerzbekämpfung und Schonung suchen die Erholung nur indirekt betroffener Vorderhornanglienzellen zu begünstigen. Eine funktionsgerechte Lagerung, eventuell unter Zuhilfenahme von Schienen und einfachen Apparaten, wirkt den Deformationstendenzen entgegen.

In der primären und später in der sekundären Erholungsphase tritt dann die physikalische Therapie in ihr Recht mit allmählicher, angepaßter Steigerung der Anforderungen, von passiven Übungen und Massage über schonendes aktives Bewegen (Gehbad, Unterstützung mit Apparaten) bis zur vollen Belastung. Sie kräftigt die allgemein atrophiierte Muskulatur. Übungen (auch Elektrotherapie), die speziell die gelähmten Muskeln berücksichtigen, suchen durch Training erhaltener Muskelfasern das Kräfteverhältnis etwas günstiger zu gestalten. Nicht zuletzt aber soll die Heilgymnastik den Patienten in der funktionellen Anpassung an seinen Zustand fördern.

Die schon angetönte Therapie mit orthopädischen Apparaten, welche auch postoperativ oder als definitive Hilfe angewandt wird, korrigiert, gleicht aus, unterstützt und schont und trägt damit, vor allem im statischen Rahmen, zur Kompensation verlorengegangener Kräfte bei.

Unter den korrigierenden Maßnahmen sei noch das Redressement erwähnt. Es wird kurzfristig in Narkose mit anschließender Fixierung (Gips, Schiene) oder über längere Zeit als Quengelmethode angewandt.

Die Operation bezweckt durch aktive Veränderung der Form eine günstige Beeinflussung der Funktion und damit die Prophylaxe weiterer Schäden. Sie gelangt erst zur Anwendung, wenn sich die Verhältnisse etwas stabilisiert haben, also nach Abschluß der Muskelerholung, die Eingriffe am Gelenk gegen Ende des Wachstums. Zudem wird für die Operation ein Mindestalter gefordert (6–8 Jahre), da eine ersprießliche gymnastische Nachbehandlung eine gewisse geistige Reife des Kindes voraussetzt. Ausnahmsweise allerdings muß schon bei jüngeren Kindern operiert werden, wenn rasch fortschreitende Deformationen einen prophylaktischen Eingriff gebieterisch fordern.

Grundsätzlich lassen sich folgende Operationsarten unterscheiden, die oft miteinander kombiniert werden:

a) Eingriffe an den Sehnen:

Sie versuchen lokal ein neues Gleichgewicht der Muskelkräfte herzustellen. Die Tenotomie und die Sehnenverlängerung durch bloße Verminderung der überschüssigen Kraft, die Sehnentransplantation durch zusätzliche Kräftigung der zu schwachen Antagonisten, indem der Sehnenansatz aus der Gruppe des «zuviel» in die Gruppe des «zuwenig» überpflanzt wird.

In beiden Fällen resultiert übrigens oft noch eine weitere Kräftesteigerung im schwachen System durch Erholung aktionsfähiger aber überdehnt gewesener Muskelfasern.

In seltenen Fällen wird man zur Verkürzung an Sehnen schreiten oder sie durch Anheftung an entsprechende gelenknahe Knochenstellen zu Bändern umwandeln, welche die Stabilität der Gelenke verbessern (Tenodese).

b) Eingriffe am Knochen:

Die Osteotomie beseitigt knöcherne Deformitäten, schafft funktionsgünstige Form.

Die Epiphysenklammerung auf der gesunden Seite wirkt längenausgleichend durch Wachstumshemmung.

c) Eingriffe am Gelenk. Sie verleihen Festigkeit.

Die Arthodrese stabilisiert ein Gelenk in funktionsgünstiger Stellung durch knöcherne Ankylosierung auf Kosten seiner (im Wesentlichen störenden, weil unkontrollierten) Beweglichkeit.

Die Arthrorhise stabilisiert in bestimmtem Rahmen durch dosierte Beschränkung des Bewegungsausmaßes eines Gelenkes.

3. Die Poliomyelitisschäden an Unterschenkel-Fuß und ihre operative Therapie

Der Fuß ist ein vielgelenkiges, knöchernes System, das durch Bänder und Muskelwirkung in seiner zugleich stabilen und aktiv und passiv anpassungsfähigen Form zusammengehalten wird. Er verleiht im Stehen mit seinem Gewölbe, welches das Körpergewicht federnd zu tragen im Stande ist, festen Halt und überträgt beim Gehen die Schwungbewegung des Körpers weich abrollend und damit kräftesparend ins Gelände.

Der Ausfall von Muskelkräften am Unterschenkel stört nun diese Funktionen erheblich. Das Stehen wird unsicher, das Gehen hinkend, mühsam, oft schmerzhaft. Als Folge der muskulären Gleichgewichtsstörung und der

statischen Fehlbeanspruchung kommt es zur Ausbildung typischer, funktionell oft äußerst behindernder Deformitäten.

Von den 113 operierten Poliomyelitisfällen unseres Patientengutes sind 68% ausschließlich ein- oder beidseitig Fußoperierte. Dazu kommen 10% Fußoperierte, bei denen daneben noch Eingriffe an anderen Abschnitten des Bewegungsapparates vorgenommen wurden. Die Eingriffe an Unterschenkel-Fuß stehen hier also an weitaus erster Stelle, obwohl im allgemeinen die Lähmungen an Hüfte-Oberschenkel am häufigsten sind (Sharrard). Der Grund zu dieser Tatsache liegt wohl darin, daß der vom ganzen Körpergewicht belastete Fuß am meisten von Deformitäten betroffen wird. Gleichzeitig wird damit die gesamtfunktionelle Wichtigkeit des Systems Unterschenkel-Fuß unterstrichen.

Befassen wir uns nun kurz mit Pathologie und Therapie der einzelnen Fehlformen:

Der Spitzfuß:

Er entsteht durch das Überwiegen der (oft kontrakten) langen Beuger über die Strecker. Die steile Plantarflexion des Fußes führt zu einer Verlängerung des Unterschenkels. Diese ist an einer im Wachstum zurückgebliebenen Extremität vielleicht willkommen, häufiger jedoch macht sie das Bein zu lang, zwingt zur Beugung im Knie. Eine Kniebeugekontraktur, die ihrerseits eine Hüftbeugekontraktur und eine Hyperlordosierung begünstigt, kann dadurch eingeleitet werden, dies besonders, wenn, wie so oft, neben der Unterschenkel-Lähmung noch eine Quadricepsschwäche besteht. In diesem Fall tritt dann das Einknicken im Knie in der Belastungsphase als weitere Schwierigkeit hinzu.

Der Fuß selbst ist in seiner Spitzhaltung im oberen Sprunggelenk nur ungenügend fixiert (Gefahr von Distorsionen mit Ausbildung eines Schlottergelenks). Dies und die kleine Abstellfläche auf Vorfuß oder Fußspitze bedingen eine ungenügende Stabilität in der Standphase. Die Überlastung im Vorfuß macht Metatarsalgien. Die Schwierigkeiten nehmen im unebenen Gelände noch zu.

Die Therapie besteht in der Verlängerung der Achillessehne, eventuell in einer Aufhängetenodese mit Hilfe der Fußheber (m. tibialis anterior, m. extensor digitorum longus), die man allenfalls kombiniert mit einer hinteren Arthrorrhise. Sehnentransplantationen zum Ersatz von Extensoren durch Flexoren oder die mm. fibulares sind meistens ungenügend und darum selten indiziert.

Die Operationsresultate werden durch Nachtschienen und Übungen gesichert.

Der Hackenfuß:

Er ist verursacht durch das Überwiegen der langen Strecker über die Beuger. Die dadurch bedingte Steilstellung des Calcaneus bedeutet eine

zusätzliche Schwächung der Flexoren, weil damit ihr Hebelarm verkürzt wird. Die maximale Dorsalflexion mit hackenförmig herausstehender Ferse verunmöglicht ein Abrollen des Fußes. Die Schwungphase wird abrupt gebrochen, ihre Energie ungenützt vernichtet. Fersenbeschwerden und Periarthritiden treten als Folge der Überlastung des tuber calcanei auf.

Die Therapie besteht in Sehnentransplantationen (meist Extensor hallucis longus und Fibularis brevis) in die Achillessehne, eventuell in keilförmigen Osteotomien aus dem Calcaneus.

Der Klumpfuß (Varustendenz – Pes equino-varus et adductus):

Hier überwiegen Tibialis posterior und vor allem Tibialis anterior die pronierenden Fibulares. Gehen und Stehen sind unsicher, beschwerlich und schmerzhaft, da der laterale Bandapparat überdehnt ist, die Abrollung über die kaum anpassungsfähige laterale Fußseite oder gar über den Fußrücken erfolgt. An den ungewöhnlichen Belastungsstellen entstehen Gehschwielen und Schleimbeutel, die sich gern entzünden. Die Varustendenz im Fuß kann die Ausbildung eines crus varum oder kompensatorisch eines genu valgum zur Folge haben.

Die operative Therapie besteht in der Transplantation des Ansatzes des Tibialis anterior nach lateral.

Bei ausgeprägter Vorfußadduktion und Spitzfußkomponente wird zusätzlich durch Osteotomie am Mittelfuß und Achillessehnenverlängerung korrigiert, wobei unter Umständen der Achillessehnenansatz nach lateral verlagert wird. Eine mediale Arthrorrhise oder die Luxation der Fibularsehnen nach vorn können unterstützend der Varustendenz begegnen. Unstabile Formen werden durch Arthrodesierung im unteren oder gar beiden Sprunggelenken in Korrekturstellung fixiert. Konservativ, zur Vor- und Nachbehandlung werden Schienen, Einlagen oder Schrägsohlen verwendet.

Der Knickfuß (Valgustendenz – Pes valgo-planus et abductus):

Er ist bedingt durch das Überwiegen der Fibulares über Tibialis anterior und posterior. Unter der Belastung und durch das Fehlen des Muskelgegenzuges senken sich Calcaneus und Naviculare, der Talus kippt nach vorn über. Durch die einseitige Wirkung der Fibulares kantet zudem der Calcaneus in Valgushaltung um. Das ehemals federnde Längsgewölbe wird zur platten, unnachgiebigen Fläche. Schmerzen treten auf als Folge der Reizung einseitig belasteter Gehschwielen und durch die Überdehnung des medialen Bandapparates. Die Abrollung ist erschwert. Die Valgusknickung im Fuß kann ein genu valgum einleiten, das die Gesamtstatik weiter verschlechtert und mit zusätzlichen Komplikationen (Arthrosis deformans, habituelle Patellarluxation) droht.

Die operative Therapie besteht in Überpflanzung einer Fibularissehne auf den Ansatz des Tibialis anterior. Oft kommt dazu noch bei Spitzfußkomponente die Verlängerung der Achillessehne unter Verlagerung des Ansatzes nach medial, eventuell eine laterale Arthrorrhise. Bei unstabilen Verhältnissen – und das ist meist der Fall – wird die Arthrodese des unteren oder beider Sprunggelenke nötig. In diesem Zusammenhang sei noch die kombinierte Arthrodese und Tenodese des Talonaviculargelenks mit dem Tibialis anterior (Operationsverfahren nach Debrunner) erwähnt.

Seltener ist die isolierte Abplattung des Fußes ohne Valguskantung anzutreffen, etwa bei der Lähmung einzelner Sohlenmuskeln, besonders des m. tibialis posterior. Bei Versagen konservativer Maßnahmen wird die Verwendung eines Teils aus der Achillessehne als Ersatz des Tibialis posterior versucht oder die Arthrodese des Talonaviculargelenks vorgenommen.

Der Hohlfuß:

Er entsteht bei Störung des Gleichgewichts der kurzen Fußmuskeln infolge Kontraktur der Plantarfascie, oft aber auch im Zusammenhang mit anderen Deformitäten (Spitz-, Hacken-, Klumpfuß). Es treten hauptsächlich lokale Druckbeschwerden auf. (Köpfchen der Metatarsalia, dorsale Clavi bei Hammerzehen.) Oft ist die Achillessehne überdehnt als Folge der Steilstellung des Calcaneus.

Die typische operative Behandlung besteht in korrigierender Osteotomie des Mittelfußes und Resektion der Plantaraponeurose. Oft ist als zusätzliche Maßnahme zur Umstellung excavierender Kräfte und Korrektur einer Hammerzehe I, die fast immer aus der Steilstellung des ersten Metatarsalstrahls resultiert, die Verlagerung des Ansatzes des m. extensor hallucis longus auf das Köpfchen des ersten Mittelfußknochens nötig. Dieser Eingriff wird von Debrunner zur Prophylaxe einer Beugekontraktur regelmäßig mit der Rückverlagerung der langen Flexorsehne kombiniert.

Der Spreizfuß:

Da die mm. interossei kaum je isoliert geschädigt sind, tritt diese Deformität nur mehr als Komponente anderer Verformungen auf, z. B. beim Spitzfuß, Hohlfuß. Seine störendste Folge ist neben der Metatarsalgie der schmerzhafte hallux valgus. Dieser wird durch Osteotomien, Resektionen oder Eingriffe am Weichteilapparat (Abductor hallucis, Adductor hallucis, Gelenkscapsel) operativ korrigiert.

Hammerzehen bzw. Krallenzehen:

als Folge des Überwiegens des Systems der Zehenextensoren bzw. der Flexoren führen zu starken Beschwerden an den Druckstellen. Sie werden operativ durch Rückverlagerung der überwiegenden Sehnen eventuell in Kombination mit Resektionen oder Osteotomien behandelt.

KASUISTIK

Übersicht

A. Sehnenoperationen:

I. Spitzfußkorrektur (Verlängerung der Achillessehne) 5 Fälle (1–5)

II. Sehnentransplantationen

a) Hackenfußkorrektur (2 Fälle (6 und 7)

b) Klumpfußkorrektur (Lateralverpflanzung des Tibialis anterior)
4 Fälle (8–11)

c) Knickfußkorrektur 2 Fälle (12 und 13)

Es handelt sich dabei um Sehnen-Knocheneingriffe

III. Kombinierte Sehnenoperationen 10 Fälle (14–23)

B. Kombination von Sehnenoperationen mit Eingriffen am Knochen:

I. Spitz-Hohlfußkorrektur 6 Fälle (24–29)

II. Spitz-Knickfußkorrektur 1 Fall (30)

III. Hohlfußkorrektur 1 Fall (31)

IV. Klumpfußkorrektur (zum Teil neben der Korrektur von Spitz- und Hohlkomponenten) 4 Fälle (32–35)

V. Hohl-Hackenfußkorrektur 1 Fall (36)

C. Eingriffe am Gelenk:

I. Reine Arthrodesen 4 Fälle (37–40)

II. Gelenkeingriffe kombiniert mit Sehnen- und/oder Knochenoperationen

a) Korrektur eines Spitz-Knickfußes 7 Fälle (41–47)

b) Spitzfußkorrektur 1 Fall (48)

c) Klumpfußkorrektur 1 Fall (49)

d) Spitz-Klumpfußkorrektur 1 Fall (50)

A. Sehnenoperationen

I. Verlängerungsoperation der Achillessehne = Spitzfußkorrektur

Fall 1: B. B. 1911 Pat. Nr. 2737

Vor der Operation:

Die Patientin erkrankte mit 2 Jahren. 15 Jahre später ergibt die erstmalige Untersuchung einen rechtsseitigen aktiv und passiv nicht dorsalflektierbaren Spitzfuß bei Schwächung der Fußextensoren und Fibulares. Links besteht ein leichter, bis knapp 90° aktiv dorsalflektierbarer Spitzfuß.

Operation: (An der 17jährigen Patientin, 15 Jahre nach der Erkrankung)

Offene Verlängerung der Achillessehne rechts. Redressierender Gips mit rechtswinkliger Stellung des Fußes.

Nach der Operation:

Nach 14 Tagen Gipswechsel wegen Ausbildung eines Decubitus am Großzehnenballen infolge Gipsdrucks.

7 Jahre später wird anlässlich einer Konsultation ein Hohlfuß rechts mit deutlichen Druckerscheinungen und Fortbestehen der Decubitusstelle am Großzehnenballen festgestellt und die operative Korrektur durch Keilresektion aus dem ersten Mittelfußstrahl vorgeschlagen.

Beantwortung unseres Fragebogens: (28 Jahre nach der Operation)

Es haben sich keine weiteren Fehlstellungen entwickelt. Der rechte Fuß ist in leichter Spitzstellung, passiv bis 97° dorsalflektierbar. Patientin ermüdet nach einstündigem Gehen. In ebenem Gelände, wenn sie ausgeruht sei, könne sie gehen, ohne daß man ihr etwas ansehe, bergauf und -ab mäßig gut. Das Treppensteigen sei etwas mühsam und bei steilen Treppen müsse sie sich am Geländer hinaufziehen. Die Patientin empfindet oft beim Gehen und Stehen und nur selten beim Sitzen Schmerzen am rechten Großzehnenballen, die sie als Gipsnekrosefolgen bezeichnet. Sie betrachtet deshalb die Operation als Mißerfolg und hat sich keinem weiteren Eingriff mehr unterzogen. (Die Hohlfußkorrektur hätte sicher zu einer wesentlichen Milderung der Beschwerden beigetragen, die wohl zum Teil durch die Deformität bedingt sind. Da Patientin sich für eine Nachuntersuchung nicht zur Verfügung stellen wollte, war die Abklärung dieser Frage leider unmöglich.)

Zusammenfassende Beurteilung:

Verbesserung eines Spitzfußes bei Schwächung der Extensoren und Fibulares durch Verlängerung der Achillessehne. Sekundärer Mißerfolg des Eingriffes wegen Beschwerden als Folgen eines Decubitus durch Gipsdruck, die teilweise aber Hohlfußschmerzen sein könnten.

Fall 2: EB. H. 1933 Pat. Nr. 20974

Vor der Operation:

Mit 3 Jahren Poliomyelitis, die bis ins 15. Altersjahr nicht wesentlich nachbehandelt wurde. In diesem Zeitpunkt zeigt sich folgendes Leidenbild:

Maximaler Spitzfuß (140°) rechts bei Schwäche des Tibialis anterior, Überwiegen der Achillessehnenmuskulatur. Das rechte Bein ist verkürzt, stark atrophisch, cyanotisch. Im Knie besteht eine Beugekontraktur (160°) bei Quadricepschwäche. Links ganz leichter Spitzfuß und ganz leichte Kniebeugekontraktur.

Gehen stark hinkend, rechts nur auf Fußspitze, höchstens 15 Minuten auf Asphaltstraße.

Operation: (An der 15jährigen Patientin, 12 Jahre nach der Erkrankung)

Typische offene Verlängerung der stark kontrakt befundenen Achillessehne rechts. Nachbehandlung mit Nachtschiene, Kniestreckübungen, Fußübungen.

Nach der Operation:

3 Monate später steht der Fuß in guter Stellung, ist passiv bis 90° dorsalflektierbar.

Nachuntersuchung 9 Jahre später: Rechts wird ein leichter im ersten Strahl hohler, zwischen 105–135° aktiv und passiv beweglicher Spitzfuß festgestellt. Das rechte Bein ist mäßig atrophisch, ohne Zirkulationsstörungen, inklusive gleich gebliebener Kniebeugekontraktur um 4 cm verkürzt. An der Wirbelsäule besteht eine entsprechende, keine Beschwerden verursachende, ausgleichbare Skoliose und Hyperlordose.

Der linke Fuß ist ganz leicht spitz-hohl.

Patientin geht ohne Schuhe wegen der Beinverkürzung stark hinkend mit Belastung der rechten Fußspitze. In ihren Konfektionsschuhen mit 4 cm erhöhten Absätzen geht sie nur leicht verkürzungshinkend, in ebenem Gelände stundenlang mühelos, bergauf und -ab sowie treppauf und -ab wegen der Schwäche im rechten Knie etwas mühsam.

Zusammenfassende Beurteilung:

Sehr guter Erfolg einer Achillessehnenverlängerung bei maximalem Spitzfuß, der durch Schwäche des Tibialis anterior und Achillessehnenkontraktur bedingt ist. Das minime, bei der Kniebeugekontraktur übrigens günstige Spitzfußrecidiv dürfte zum Teil darauf zurückzuführen sein, daß die Patientin wegen schmerzhaften Drucks bald einmal die korrigierende Nachtschiene beiseite ließ. Der Eingriff hat durch Beseitigung der Überdehnung und durch Ermöglichung des Trainingseffekts zu einer wesentlichen Stärkung des Beins geführt.

Die jetzt noch bestehenden Beschwerden beruhen hauptsächlich auf der Quadricepschwäche, die durch eine Quadricepsplastik sicher noch verbessert werden könnte.

Fall 3: K. A. 1923 Pat. Nr. 8375

Vor der Operation:

Bei dem halbjährig an Poliomyelitis erkrankten, mit 7 Jahren anderswo wegen Hohl-Klumpfuß operierten Patienten (Tenotomie der Plantaraponeurose, transossäre Fixation des Extensor hallucis longus an das os metatarsale I) zeigt sich 11½ Jahre nach der Erkrankung ein Spitzfuß rechts, ohne Fersenbelastung, mit statischer Varusneigung bei Lähmung des Tibialis anterior, Schwäche des Extensor hallucis longus. Das rechte Bein ist atrophisch, um 2 cm verkürzt. Am Oberschenkel besteht eine funktionsgenügende Schwäche des Quadriceps und der Rotatoren.

Operation: (Am 12jährigen Patienten, 11½ Jahre nach der Erkrankung)

Offene Verlängerung der Achillessehne, wobei der Ansatz medial belassen wird.

Nach der Operation:

Einige Jahre nach der Operation kann der Knabe gut gehen. Der Fuß steht in guter Mittelstellung, ist passiv bis 75°, aktiv bis fast zum rechten Winkel dorsalflektierbar.

22 Jahre nach der Operation ergibt die Nachuntersuchung einen mäßigen Hohlspitzfuß (110° im Hängen) in guter Mittelstellung mit nur geringer aktiver Dorsalflexion, hauptsächlich durch Wirkung der Peronaeen und des m. extensor hallucis longus, woraus eine zusätzliche Abduktions-Pronationsbewegung resultiert. Passive Dorsalflexion bis 92°. Das im Unterschenkel atrophische rechte Bein ist um 3 cm verkürzt. Es besteht eine entsprechende, ausgleichbare Skoliose.

Der Patient geht wenig spitzfüßig, außer leichtem Verkürzungshinken beschwerdefrei und ausdauernd (3–4 Stunden ohne besonderes Ermüden).

Zusammenfassende Beurteilung:

Durch den Eingriff der Achillessehnenverlängerung unter Belassung des Ansatzes medial wird ein Spitzfuß mit statischer Varusneigung zu guter Mittelstellung und funktionell befriedigender, leichter Spitzhaltung korrigiert. Die Spitzhaltung hat im Vergleich zum unmittelbar postoperativen Resultat im Lauf der Jahre wieder ganz wenig zugenommen.

Fall 4: R. E. 1937 Pat. Nr. 19973

Vor der Operation:

Die Patientin erkrankte mit 3 Jahren und wurde nachher lange Zeit mit Massage und Gymnastik behandelt. Anlässlich der ersten Untersuchung wird bei der 10jährigen Patientin links ein allgemein leicht geschwächtes, 3 cm verkürztes, atrophisches Bein festgestellt, mit außenrotiertem, stark nach valgus knickendem Spitzfuß (zwischen 120–145° beweglich) bei Lähmung des Tibialis anterior, Schwächung der Fibulares und des m. extensor digitorum longus. Als Folge des Spitzfußes, auf dem das Kind sehr gut zu gehen versteht, ist das linke Bein praktisch um 3 cm verlängert.

Operation: (Im gleichen Zeitpunkt)

Typische offene Verlängerung der Achillessehne unter Belassung des Ansatzes medial. Dabei läßt sich der Fuß nur bis 105° korrigierend dorsalflektieren.

Nach der Operation:

Zunächst führt eine Verhärtung im Narbengebiet zu starker Einschränkung der Beweglichkeit. Nach Schonung, Wechselbädern und Anwendung von Nachtschienen wird die Beweglichkeit gut, der Fuß ist bis 100° aktiv und bis 95° passiv dorsalflektierbar.

Die Nachuntersuchung der 20jährigen Patientin 10 Jahre nach der Operation zeigt einen mäßigen, zwischen 115 und 130° aktiv und passiv beweglichen Spitzfuß ohne Valgustendenz. Die Achillessehne ist leicht kontrakt. Patientin gibt dazu an, sie habe in den letzten Jahren das Gefühl gehabt, die gelegentlich am Ansatz schmerzende Achillessehne verkürze sich etwas. Am Oberschenkel sind die Beuger und Strecker minim geschwächt. Das linke Bein ist absolut um 3 cm verkürzt, wegen der Spitzfußhaltung jedoch relativ um 1 cm zu lang. Es besteht eine entsprechende ganz leichte, ausgleichbare Skoliose. Die Patientin kann in mäßigem Tempo einige Stunden sicher und ohne auffälliges Hinken unter Belastung des Vorfußes gehen. Bei Übermüdung fällt ihr das Treppensteigen ziemlich schwer.

Zusammenfassende Beurteilung:

Volle Korrektur der Valguskomponente. Recidiv (15°) des Spitzfußes unter leichter Achillessehnenkontraktur. Als Ursache kommt die deutliche Schwächung der

Extensoren in Frage, bei der die Achillessehnenverlängerung offenbar das Muskelgleichgewicht nicht genügend wiederherzustellen vermochte (postoperativ Dorsalflexion nur bis 105°). Verhärtungsvorgänge im Narbengebiet können zum Recidiv beigetragen haben.

Fall 5: S. L. L. 1917 Pat. Nr. 14147

Vor der Operation:

Patientin, die mit 4 Jahren an Kinderlähmung erkrankte, mit 8 Jahren anderswo operiert wurde (wahrscheinlich beidseits Achillessehnenverlängerung, rechts zudem Überpflanzung des Ansatzes des m. extensor hallucis longus auf das Köpfchen des Metatarsale I) kommt mit 24 Jahren in Behandlung wegen beidseitiger Spitzfüße. Rechts bei Lähmung des m. tibialis anterior und posterior, Schwäche des Extensor digitorum longus, kontrakter Achillessehne, links mit ähnlichem Befund (Tibialis posterior nur geschwächt, Achillessehne weniger kontrakt).

Operation:

Es wird im Abstand von einem halben Jahr zunächst rechts, dann links die typische plastische Verlängerung der Achillessehne vorgenommen, rechts unter Belassung des Ansatzes medial.

Nach der Operation:

Anfänglich stehen die Füße in ausgezeichneter Stellung, wobei sich allerdings nach dem plötzlichen Wegfall der Spitzfüße und der Achillessehnenkontraktur zunächst eine beidseitige Kniestreckschwäche vermehrt bemerkbar macht.

Die Nachuntersuchung 16 Jahre nach der Operation zeigt beidseits leichteste Spitzhohlfüße mit minimier Valgustendenz, rechts zwischen 95 und 115° aktiv, zwischen 85 und 130° passiv beweglich, links zwischen 95 und 125° aktiv und 90 und 135° passiv beweglich. Die Patientin geht ausdauernd im Haushalt, auf Wanderungen und Bergtouren, wobei sie allerdings der Knieschwäche wegen zum Bergabgehen gestützt werden muß. Der Gang ist kaum hinkend, und sie verspürt seit sie Hohlfüßeinlagen trägt nur nach langem Gehen etwas Ballenschmerzen.

Die Patientin ist überzeugt, daß ihr intensives postoperatives Gehtraining, dessen Voraussetzungen durch die Operation geschaffen wurden, Wesentliches zur guten Gehfähigkeit beigetragen habe.

Zusammenfassende Beurteilung

Anatomisch und funktionell erfolgreiche Korrektur beidseitiger unter Achillessehnenkontraktur recidivierter Spitzfüße durch Achillessehnenverlängerung bei mäßig starkem Lähmungsschaden. Trainingsfaktor!

II. Sehnentransplantationen

a) Hackenfußkorrektur

Fall 6: H. F. M. 1924 Pat. Nr. 3885

Vor der Operation:

Die mit 16 Monaten erkrankte Patientin zeigt als 6jährige einen ausgeprägten linksseitigen Hacken-Hohlfuß. Am Oberschenkel ist der Quadriceps deutlich geschwächt. Das ganze linke Bein ist etwas atrophisch. Das Mädchen geht leicht hinkend.

Operation: (An der 6jährigen Patientin)

Typische Überpflanzung des Fibularis brevis und des m. extensor hallucis longus in die Achillessehne.

Nach der Operation:

Untersuchungen 3 Monate, 3 Jahre und 10 Jahre nach der Operation ergeben ausgezeichnete Funktion der überpflanzten Muskeln, allmähliche Entwicklung von Zirkulationsstörungen.

Die Nachuntersuchung 27 Jahre post operationem zeigt einen vermehrt außenrotierten, im Stehen hauptsächlich im Fersenteil belasteten, plumpen, hohlen an oedematösem Unterschenkel sitzenden Fuß, der zwischen 85 und 105° aktiv beweglich ist und im Moment der stärksten Belastung ganz leicht in Valgusstellung kantet. Die Tätigkeit der überpflanzten Muskeln ist wegen der Schwellung nicht sicher zu beurteilen, doch scheint die Achillessehne etwa handbreit über dem malleolus tibialis etwas verdickt zu sein und kräftiger zu ziehen. Damit könnte die verstärkte Außenrotation und eine minime im Podogramm festgestellte Varusbelastung, die beim Gehen allerdings einer statischen Valgustendenz weicht, zusammenhängen. Patientin geht sehr gut, fast ohne Hinken, nur den Fuß etwas schwer aufsetzend und «eckig» abrollend.

Zusammenfassende Beurteilung:

Gutes Resultat einer Hackenfußkorrektur durch Überpflanzung von Fibularis brevis und Extensor hallucis longus in die Achillessehne, wobei die Fußheber allerdings noch leicht überwiegen. Im Vordergrund stehen für die Patientin die starken Zirkulationsstörungen am linken Unterschenkel.

Fall 7: R. A. 1937 Pat. Nr. 16632

Vor der Operation:

Beim 6jährigen, mit 2½ Jahren erkrankten Patienten besteht ein progredienter Hackenfuß links bei Schwäche der gesamten Wadenmuskulatur, Verkürzung und Atrophie des linken Beines.

Operation: (Am 6jährigen Patienten)

Verpflanzung des m. fibularis brevis und des m. tibialis anterior in die Achillessehne. (Eigentlich wäre der m. extensor hallucis longus für die Überpflanzung vorgesehen gewesen. Da er jedoch in seinem Muskelbauch riß, wurde nach seiner Vernäherung der Tibialis anterior gewählt, der durch die membrana interossea geführt und in die Achillessehne eingeflochten wurde.)

Nach der Operation:

Die Kontrolle ein halbes Jahr später zeigt kräftiges synchrones Wirken der überpflanzten Tibialis-anterior-Sehne mit der Wadenmuskulatur, die selbst wesentlich stärker geworden ist.

Die Nachuntersuchung 14 Jahre nach der Operation ergibt folgende Befunde: Der Fuß ist verkürzt, ziemlich hohl, deutlich varusgekantet, vor allem bei Plantarflexion und Zehengang. Die Plantarflexion ist kräftig, wobei die überpflanzten Muskeln neben der Wadenmuskulatur ihre neue Funktion phasengerecht ausüben. Die Varustendenz ist durch die kräftigere Wirkung des m. tibialis anterior zu erklären, der den Zug der Achillessehne medial verstärkt. Der Patient kann Skifahren und Schlittschuhlaufen, geht ausdauernd und schmerzfrei, nur leicht hinkend.

Zusammenfassende Beurteilung:

Erfolgreiche Hackenfußkorrektur durch Überpflanzung von *Fibularis brevis* und *Tibialis anterior* in die Achillessehne, wobei die überpflanzten Muskeln (vor allem der *Tibialis anterior*) trotz teilweise erhaltener Antagonisten in einer funktionellen phasengerechten Umstellung zum synchronen Zusammenwirken mit diesen gelangt sind.*

Das Überwiegen des *Tibialis anterior* über den *Fibularis brevis* hat zu einer funktionell wenig ins Gewicht fallenden Varustendenz geführt, die mit Einlage korrigiert wird. Der Eingriff hat eine zusätzliche Erholung der Wadenmuskulatur wahrscheinlich durch Beseitigung deren Überdehnung bewirkt.

b) Klumpfußkorrektur

(Lateralverpflanzung des Ansatzes des m. tibialis anterior) s. auch Fall 44 (rechts)

Fall 8: G. H. 1929 Pat. Nr. 116

Vor der Operation: (10 Wochen nach Erkrankungsbeginn bis 2½ Jahre danach)

Trotz physikalischer Therapie und Apparatebehandlung kommt es links nach anfänglicher leichter Spitzfußtendenz bei Lähmung des m. extensor hallucis longus, starker Schwäche der Fibulares und Schwäche der übrigen Extensoren zu zunehmender Klumpfußhaltung. Der anfänglich ganz ausgefallene m. Quadriceps femoris erholt sich zu schwacher Funktion. Genu valgum von 175°. Rechts resultiert ein Spitz-Hohl-Knickfuß an stark außenrotiertem Unterschenkel und ein genu valgum von 160° infolge Lähmung der Extensoren, Schwäche der Achillessehne und langen Zehenbeuger bei Wirkung der Fibulares und am Oberschenkel Schwäche der Beuger und Strecker. Am Stamm tritt rasch fortschreitend eine rechtskonvexe Thoracalskoliose auf. Gehen mit Stock und Führung auf der anderen Seite leidlich sicher.

Operation: (Am 10jährigen Kind, 3 Jahre nach der Erkrankung)

Links Überpflanzung des *Tibialis anterior* nach Fachauswechslung in Knochenrinne des os metatarsale V und an den Ansatz des m. fibularis brevis.

Nach der Operation:

1 Jahr nach der Operation geht das Kind wesentlich sicherer, der überpflanzte Muskel zieht gut. Trotzdem, nach Beobachtung der Mutter der Patientin, Zunahme der Klumpfußdeformität. (Überwiegen des m. tibialis posterior über den auch geschwächten lateral überpflanzten *Tibialis anterior*?) Daneben schreitet auch die Skoliose fort.

18 Jahre nach der Operation besteht laut Fragebogen ein pes varus links. Patientin könne nicht besser gehen als vor der Operation.

Zusammenfassende Beurteilung:

Mißerfolg der Klumpfußkorrektur durch Lateralverpflanzung des m. tibialis anterior, im Rahmen eines schweren Gesamtlähmungsschadens. Zur Verbesserung des Gesamtbildes wären noch weitere Eingriffe und konservative Maßnahmen nötig gewesen, doch ließ sich die Patientin nach ihrem 11. Altersjahr nie mehr weiterbehandeln. Sie erschien auch nicht zur Nachuntersuchung, weshalb uns die objektive Abklärung ihres jetzigen Zustandes und die Suche nach den Gründen des Operationsmißerfolges leider nicht möglich war.

* Wir wurden durch Dr. med. L. Senn, Spezialarzt für Orthopaedie, St. Gallen, der den Patienten einige Zeit vor unserer Nachuntersuchung in seiner Privatpraxis gesehen hatte, auf das Gelingen einer antagonistischen Transplantation trotz teilweise erhaltener Antagonisten aufmerksam gemacht.

Das Versagen der Sehnenverpflanzung liegt wohl in dem schweren Lähmungsschaden begründet, der durch den Eingriff ungenügend beeinflussbar ist. Dabei eventuell Überwiegen des Tibialis posterior über den lateral überpflanzten, geschwächten m. tibialis anterior.

Fall 9: H. A. 1922 Pat. Nr. 20245

Vor der Operation:

Der Patient erkrankte mit 16 Jahren. 9 Jahre später ergibt die erstmalige Untersuchung einen linksseitigen, leicht varusgestellten Fuß mit Umknicktendenz nach außen beim Gehen auf unebenem Terrain. Es besteht dabei eine Lähmung des m. extensor hallucis longus. Am Oberschenkel ist zudem der m. quadriceps femoris paretisch. Rechts wird ein leichter Hohlfuß bei geringer Schwäche der Achillessehnenmuskulatur festgestellt.

Operation: (Am 25jährigen Patienten, 9 Jahre nach der Erkrankung)

Links typische Überpflanzung des m. tibialis anterior in Knochenrinne auf die laterale Fußseite.

Nach der Operation:

Gemäß Nachkontrolle 5 Jahre später und nach schriftlichem Bericht des Patienten 10 Jahre post operationem steht der Fuß schön korrigiert, bei guter Funktion. Rechts hingegen ist der Hohlfuß mit Hammerzehen im Zunehmen begriffen.

Zusammenfassende Beurteilung:

Gut gelungene Korrektur eines Fußes mit muskulärer Varusneigung durch Lateralphthalanxverpflanzung des m. tibialis anterior.

Fall 10: H. H. 1939 Pat. Nr. 17551

Vor der Operation:

Der Knabe machte mit 2 Jahren eine Kinderlähmung durch, wurde mit Massage, Schienen und Einlagen nachbehandelt.

Drei Jahre nach der Erkrankung besteht ein linksseitiger, leicht hohler Klumpfuß bei starker Parese der mm. fibulares und am cyanotischen, atrophischen rechten Bein, dessen m. quadriceps femoris geschwächt ist, ein Schlotterfuß bei Lähmung aller Unterschenkelmuskeln.

Der rechte Fuß wird vorläufig mit einer hinteren Spitzfußschiene behandelt, soll später versteift werden.

Operation: (Am 5jährigen Patienten, 3 Jahre nach der Erkrankung, links)

Überpflanzung des m. tibialis anterior unter Fachauswechslung auf den fünften Mittelfußknochen.

Nach der Operation:

Nach zunächst guter Stellung gerät der linke Fuß allmählich in starke Valgushaltung, die mit Einlage korrigiert wird.

Nachuntersuchung 13 Jahre nach der Operation: Links besteht ein leichter, wenig valgusbelasteter, zwischen 105 und 160° aktiv beweglicher Spitz-Senkfuß mit Hammerzehe I, die bei der Dorsalflexion etwas verstärkt wird wie auch die Valgität. Leicht schmerzhaftes Gebschwiele über der Basis der Großzehengrundphalanx.

Das rechte Bein ist stark atrophisch, um 1,5 cm verkürzt. Der rechte Fuß ist im Winkel von 100° in beiden Sprunggelenken in leichter Valgusstellung fest versteift. (Status nach Tripelarthrodese durch Dr. Petri, Zürich, vor 2 Jahren.)

Der Patient, der mit seinem Zustand sehr zufrieden ist, kann seit den Operationen besser und ohne Schmerzen gehen. Beim Bergaufgehen trete rasch eine Schwäche («Schlottern») in den Knien auf.

Zusammenfassende Beurteilung:

Leichte Überkorrektur eines Lähmungsklumpfußes zu geringer Knick-Senkhaltung durch Lateralüberpflanzung des m. tibialis anterior, mit gutem funktionellem Resultat. Rechts hat sich die durch einen andern Operateur vorgenommene Tripelarthrodese eines Schlotterfußes bei vollständiger Unterschenkellähmung gut bewährt.

Fall 11: T. W. 1938 Pat. Nr. 20542

Vor der Operation:

Der Patient machte als 3jähriger eine Poliomyelitis durch und wurde anschließend anderswo mit Führungsapparaten und Einlagen behandelt. Er zeigte als 10jähriger einen gänzlich varusgekannten, hohlen, leicht hackenförmigen und stark adduzierten rechten Fuß bei Lähmung der Fibulares, starker Schwächung der Beuger, funktionstüchtigen Tibialis anterior und Extensor hallucis longus. Das rechte Bein ist atrophisch, um 3 cm verkürzt. Die Wirbelsäule ist entsprechend skoliotisch verkrümmt. Das Gehen ist mühsam.

Operation: (Am 10jährigen Patienten, 7 Jahre nach der Erkrankung)

1. Redression im Alsberg'schen Apparat.
2. Verpflanzung des Ansatzes des m. tibialis anterior auf das os cuboides.

Nachbehandlung mit Schienen, Einlagen.

Nach der Operation:

Untersuchungen 8 Jahre und die Beantwortung eines Fragebogens 9 Jahre nach der Operation ergeben, daß der Patient gut, unbeschränkt und schmerzfrei gehen kann, daß hingegen in letzter Zeit Schmerzen in der Lendenwirbelsäule aufgetreten seien. Der Fuß ist noch etwas varusgekannt. Die Insertion des Tibialis anterior auf dem os cuboides ist für die volle Korrektur der Vorfußstellung etwas zu weit rückwärts gewählt. Die Rückenschmerzen sind durch die erhebliche (6 cm), bis dahin ungenügend ausgeglichene Beinverkürzung bedingt und werden erfolgreich durch Ausgleich im Schuh und Stufenkissen behandelt.

Zusammenfassende Beurteilung:

Verbesserung eines stark ausgeprägten Lähmungsklumpfußes durch Lateralüberpflanzung des m. tibialis anterior auf das os cuboides, welche Insertion für die volle Stellungskorrektur des Vorfußes etwas zu weit rückwärts gewählt ist.

c) *Knickfußkorrektur* (s. auch Fall 45)

Fall 12: H. M. 1940 Pat. Nr. 14660

Vor der Operation:

Das vor Vollendung des ersten Altersjahres erkrankte Kind kommt als 1½jähriges in Behandlung mit beidseitigem, links viel ausgeprägterem Lähmungsknickfuß mit

hallux valgus, leichter Kniebeugekontraktur, wobei das ganze linke Bein beim unsicheren Gehen etwas abduziert und außenrotiert wird. Am linken Unterschenkel sind die Extensoren geschwächt, der m. extensor hallucis longus gelähmt.

An der Wirbelsäule besteht eine deutliche linkskonvexe Lumbalskoliose mit thoracaler Gegenkrümmung und leichter Torsion. Behandlung mit Einlagen, Ausgleich im Schuh, Gipsbett, Turnen. Die Skoliose wird dadurch wesentlich gebessert. Der Fuß hingegen knickt weiter ein, wird schmerzhaft.

Operation: (Am $4\frac{1}{2}$ Jahre alten Kind, ca. $3\frac{1}{2}$ Jahre nach der Erkrankung)

1. Die längshalbierte Hälfte der Sehne des m. tibialis posterior wird zopfartig um den Tibialis anterior herumgeschlungen und mit sich selbst wieder vernäht. Beide Hälften werden dann auf Knochenwundfläche des os naviculare fixiert.
2. Ludloff'sche Schrägosteotomie des Metatarsale I.

Nach der Operation:

Bis 2 Jahre später scheint der Eingriff ein Mißerfolg zu sein. Nur der hallux valgus ist korrigiert, der Fuß steht weiterhin in Knickstellung. In den nächsten Jahren richtet er sich unterstützt durch Einlagen und Übungstherapie jedoch allmählich auf, eine Gewölbbildung zeigt sich an. Im Gehen wird ein leichter paralytischer Spitzfuß festgestellt. 13 Jahre nach der Operation ist der Knickfuß fast ganz verschwunden, der um den Tibialis anterior und ans Naviculare fixierte Tibialis posterior wirkt gut aufrichtend.

Zusammenfassung:

Erfolgreiche Korrektur eines Lähmungsknickfußes durch zopfartige Fixierung der Hälfte des Tibialis posterior um den Tibialis anterior und der vereinigten Hälften an das Naviculare. Dabei kein primärer Erfolg der Operation. Die Aufrichtung des Knickfußes beginnt (unterstützt durch konservative Maßnahmen) erst nach einigen Jahren. Gut gelungene Korrektur eines hallux valgus durch die Ludloff'sche Osteotomie.

Fall 13: W. A. 1926 Pat. Nr. 5637

Vor der Operation:

Patient, der mit 4 Jahren an Kinderlähmung erkrankte, zeigt 2 Jahre später einen linksseitigen Knickfuß in leichter Spitzhaltung bei Lähmung des m. tibialis anterior, Schwäche des m. tibialis posterior. Der linke Unterschenkel ist atrophisch.

Operation: (Am 6jährigen Patienten, 2 Jahre nach der Erkrankung)

1. Überpflanzung des m. extensor hallucis longus durch Sehnenschlitz des Tibialis anterior auf dessen Ansatz. Stumpf an extensor hallucis brevis vernäht.
2. Von lateralem Hautschnitt aus wird die an der Umwendestelle zur Fußsohle durchgetrennte Sehne des Fibularis longus emporgezogen, dann in der gleichen Schicht tibial nach vorn geführt und neben dem verpflanzten Extensor hallucis longus in Knochenrinne des Naviculare verankert.

Nach der Operation: (Nachuntersuchung 25 Jahre nach dem Eingriff)

Patient, der als Müller oft Schwerarbeit leistet, Sport treibt, ist im Gehen kaum behindert und abgesehen von gelegentlichen Hohlfußschmerzen des rechten, nicht operierten Fußes absolut ohne Beschwerden.

Der linke Fuß ist minim valgusbelastet, im ersten Strahl etwas hohl, mit eingeschränkter Plantarflexion ($80-110^\circ$ aktiv, $75-120^\circ$ passiv), kaum vorhandener

Dorsalflexion der großen Zehe. Die überpflanzte Fibularis-longus-Sehne übt einen dauernden Zug zur Aufrichtung der Knickung aus, der verpflanzte Extensor hallucis longus wirkt außerdem aktiv supinierend.

Rechts besteht ein deutlicher Spreiz-Hohlfuß mit Vorfußadduktion. Die große Zehe ist in Valgusstellung abgewichen und in ihrer Dorsalflexion eingeschränkt.

Der Patient geht sicher und rasch, links den Vorfuß leicht abklappend, rechts etwas «eckig» abrollend.

Zusammenfassende Beurteilung:

Schöne Korrektur eines Lähmungs-Spitz-Knickfußes durch Transplantation des Extensor hallucis longus auf den Ansatz des Tibialis anterior und Verankerung des an der Umwendestelle zur Fußsohle durchgetrennten Fibularis longus daneben in Knochenrinne des Naviculare. Der beschränkte Lähmungsschaden hat ein ausgezeichnetes funktionelles Ergebnis garantiert.

III. Kombinierte Sehnenoperationen

Es handelt sich durchwegs um Korrektur von mehr oder weniger ausgeprägten Spitz-Klumpfüßen zum Teil noch mit Hohlfußkomponente.

Fall 14: C. M. 1931 Pat. Nr. 18119

Vor der Operation:

Die mit 8 Jahren an Poliomyelitis erkrankte Patientin kommt mit folgenden Lähmungsschäden 5 Jahre später erstmals in Behandlung:

Linkes Bein: Oberschenkelmuskulatur minim geschwächt. Maximaler Spitzfuß mit Varuskomponente bei Lähmung der mm. fibulares und Parese des m. extensor digitorum longus.

Rechtes Bein: Am Oberschenkel sind die Glutaeen mäßig geschwächt, ebenso der m. quadriceps femoris mit leichtester Kniebeugekontraktur. Der rechte Fuß ist verformt zum pes valgoplanus maximus bei Lähmung des m. tibialis anterior und mäßiger Schwächung der übrigen Unterschenkelmuskeln.

Am Stamm besteht eine stark ausgeprägte Kyphoskoliose, bedingt durch einseitige Schwäche der Rumpfmuskulatur. Behandlung mit Stützkorsett.

Operation: (An der 13jährigen Patientin, 5 Jahre nach der Erkrankung)

1. Verlängerung der Achillessehne.
2. Verpflanzung des Ansatzes des m. tibialis anterior unter Fachauswechslung auf die tuberositas ossis metatarsi quinti.

Nach der Operation:

Einige Monate später wurde eine schöne Korrektur des Spitzfußes bei guter Funktion der Achillessehne festgestellt, wogegen der Zug des überpflanzten Tibialis anterior noch zu schwach war und durch Übungen gekräftigt werden sollte.

Die Nachuntersuchung 13 Jahre nach dem Eingriff ergibt folgendes: Der linke Fuß ist etwas gesenkt, minim valgusbelastet. Der überpflanzte m. tibialis anterior zieht gut. Aktive Beweglichkeit zwischen 85 und 110°, passive zwischen 75 und 115°.

Der rechte Fuß ist in deutlicher Abknickung, aber bei normaler Belastung im unteren Sprunggelenk absolut stabil versteift. (Status nach Arthrodese des unteren Sprunggelenkes durch Dr. Burekhardt, orthopaed. Poliklinik, Basel, vor 6 Jahren.)

Er ist zwischen 90 und 125° aktiv beweglich. Das ganze rechte Bein ist stärker atrophisch als das linke und um 2,5 cm verkürzt.

Infolge maximaler rechtskonvexer Thoracalskoliose mit sehr starkem Torsionswulst und mäßigen lumbalen und cervicalen Gegenkrümmungen ist der Rumpf erheblich nach links seitwärts abgelenkt. Diese Fehlhaltung wird durch ein Stützkorsett etwas verbessert.

Die Patientin gibt an, daß sie durch die beiden Eingriffe viel sicherer zu gehen vermöge, wegen der Oberschenkelschwäche rechts und der starken Seitwärtslenkung des Rumpfes allerdings immer noch sehr mühsam.

Zusammenfassende Beurteilung:

Sehr gute Korrektur eines maximalen Lähmungsspitzfußes mit Varuskomponente durch Achillessehnenverlängerung und Lateralverlagerung des Ansatzes des m. tibialis anterior, der zunächst ungenügend wirkte, dann aber durch Anpassung und Training zu guter Leistung gefördert wurde. Der Eingriff hat zusammen mit der später anderswo vorgenommenen Arthrodese des rechten unteren Sprunggelenks gegen maximalen Knick-Plattfuß zur gesamtfunktionellen Verbesserung der Verhältnisse bei einem sehr ausgedehnten Lähmungsschaden geführt.

Fall 15: H. L. 1935 Pat. Nr. 15716

Vor der Operation:

Die Patientin erkrankte 2-jährig, wurde anschließend anderswo mit Massage und Apparaten behandelt. 8jährig zeigt sie einen rechtsseitigen Spitz-Hohl-Klumpfuß bei Schwächung der mm. fibulares. Das ganze linke Bein ist atrophisch, mit leicht positivem Trendelenburg bei Schwäche des m. gluteus medius. Der linke Fuß steht in Knickstellung. Das Kind bewegt sich geschickt, wobei rechts die Fußaußenseite belastet wird.

Operation: (An der 8jährigen Patientin, 6 Jahre nach der Erkrankung)

1. Redression des rechten Fußes, der gut nachgibt, im Alsborg'schen Apparat.
2. Hohe Verlängerung der Achillessehne durch Fensterung nach Scherb.
3. Überpflanzung der auffallend kräftigen Sehne des Tibialis anterior nach lateral auf die Basis des Metatarsale V.

Nach der Operation:

3 Monate später funktioniert der überpflanzte Tibialis anterior sehr gut.

Ergebnis der Nachuntersuchung 14 Jahre post operationem: Die Patientin, die als Photolaborantin viel auf den Beinen ist, könne seit der Operation viel besser gehen, im Gelände etwa eine Stunde lang mühelos. Nur nach langem Stehen treten Schmerzen im operierten Fuß auf.

Der rechte Fuß ist leicht spitz (aktiv zwischen 100 und 130°, passiv zwischen 90 und 140° beweglich), im Vorfuß stark adduziert, in deutlicher Varuskantung, die jedoch bei der Belastung nicht weiter verstärkt wird. Da der Fuß zugleich im ersten Strahl hohl ist, wird nicht nur der laterale Fußsohlenrand, sondern ausgleichend auch das Köpfchen des Metatarsale I belastet.

Der linke Fuß ist maximal nach innen geknickt, spitz (120° ohne aktive Dorsalflexion), stark außenrotiert. Die Patientin trägt eine korrigierende Schienenprothese, die gleichzeitig den Ausgleich in der Länge des 6 cm und durch die Knickung in der

Belastung noch zusätzlich verkürzten linken Beines schafft. Am linken Oberschenkel sind die Beuger etwas geschwächt.

Entsprechend der Beinverkürzung besteht eine leichte, ausgleichbare Skoliose.

Das Gehen ist ohne Maßschuhe und Prothese sehr mühsam, rechts sicher, varus-belastet, links verkürzungshinkend und aus der Hüfte circumduzierend, maximal valgusbelastet, welche Schwierigkeiten durch das Tragen der Prothese wesentlich gebessert werden.

Zusammenfassende Beurteilung:

Verbesserung der Spitz- und der Varuskomponente eines Spitz-Hohl-Klumpfußes durch Fensterung der Achillessehne, Lateralverpflanzung des Tibialis anterior. Dabei ist die Varushaltung noch ungenügend korrigiert. Wahrscheinlich ist die verbliebene Außenkantung mehr auf die Hohlfußkomponente zurückzuführen, deren Korrektur die Verhältnisse sicher noch verbessern würde, als auf mangelnde Pro-nationswirkung des überpflanzten m. tibialis anterior, der recht kräftig ist.

Fall 16: H. K. 1920 Pat. Nr. B. I/9

Vor der Operation:

Bei der 4jährigen, mit 1½ Jahren erkrankten Patientin ergibt die Untersuchung einen ausgeprägten rechtsseitigen Spitzfuß mit leichter Varuskomponente ohne Möglichkeit der aktiven Dorsalflexion oder der passiven Spitzfußkorrektur, bei Lähmung des m. extensor digitorum longus und des m. tibialis anterior, starker Wirkung des Tibialis posterior. Das ganze rechte Bein ist etwas atrophisch.

Operation: (An der 4jährigen Patientin, 2½ Jahre nach der Erkrankung)

1. Überpflanzung des m. tibialis posterior auf das dorsum pedis.
2. Luxation der Fibulares nach vorn.
3. Offene Verlängerung der Achillessehne.

Nach der Operation: (Nachuntersuchung 33 Jahre später)

Die Patientin könne seit dem Eingriff besser gehen, da der Fuß weniger stark herunterhänge. Im Gelände vermag sie eine Stunde ohne Ermüdung und Beschwerden zu gehen. In ihrem Beruf als Handarbeitslehrerin geht und steht sie viel, ohne wesentliche Beeinträchtigung durch ihr Leiden.

Der rechte Fuß hängt am Unterschenkel in mäßig starker Spitzhaltung von 125° in leichter Valgusstellung. Er ist durch die Wirkung der luxierten Fibulares unter Verstärkung der Valgität nur minim aktiv dorsalflektierbar, passiv bis 105°, während die Plantarflexion kräftig ist. Bei der Belastung im Stehen ist der Fuß platt, wenig stärker geknickt, der Vorfuß abduziert. (Auch der linke Fuß ist etwas gesenkt). Die Zehen, vor allem die große, weichen in Valgusrichtung ab. Vom dorsal überpflanzten Tibialis posterior ist keine Wirkung zu verspüren. Das rechte Bein ist um 2 cm verkürzt, mit entsprechender ausgleichbarer Skoliose der Wirbelsäule. Das Gehen geschieht sicher mit leichtem Verkürzungshinken und angedeutetem Steppergang rechts.

Zusammenfassende Beurteilung:

Der durch starke Extensorenchwäche bedingte Spitzfuß ist durch die Achilles-sehnenverlängerung und die Luxation der Fibulares zu wenig gebessert worden. Die Überpflanzung des Tibialis posterior hat versagt. Seine Wirkung ist nicht festzustellen, weshalb die Dorsalflexion immer noch mangelhaft und zudem einseitig

erfolgt (Valgustendenz durch die Fibulares). Die Wegnahme der Posteriorsehne an der planta pedis hat wohl zur Senkung des Fußes beigetragen. Der im Gesamten wenig ausgedehnte Lähmungsschaden hat immerhin ein funktionell einigermaßen befriedigendes Resultat gestattet.

Fall 17: H. K. 1931 Pat. Nr. 13770

Vor der Operation:

Der Knabe erkrankt 6jährig an Kinderlähmung, kommt 9jährig in Behandlung mit beidseitigen Spitzfüßen, links viel stärker ausgeprägt als rechts und zudem mit Varuskomponente. Links sind die Muskeln des N. fibularis profundus gelähmt, die mm. fibulares geschwächt, ebenso leicht der m. quadriceps femoris.

Rechts ist der m. extensor hallucis longus schwach funktionsfähig. Entsprechend der Deformität geht der Patient mit beidseitigem Steppergang.

Operation: (Am 9jährigen Patienten, 3 Jahre nach der Erkrankung)

1. Verlängerung der Achillessehne links und Verkürzung ihres Hebelarms durch Einlagerung des medialen Sehnenstrangs in Längsrille des Calcaneus.
2. Luxation der Sehne des m. fibularis brevis nach vorn.

Nach der Operation:

Laut schriftlicher Mitteilung kurz nach Spitalentlassung kann der Knabe viel besser gehen.

Die Nachuntersuchung 17 Jahre nach der Operation ergibt folgende Befunde:

Links mäßiger, in 115° hängender Spitzfuß, der bis 135° plantarflektierbar ist, sich nur passiv bis 85° heben läßt. Der Fuß ist minim varusbelastet, im ersten und zweiten Strahl hohl, mit nach langem Stehen und strenger Arbeit schmerzhafter Gehschwiele über dem Köpfchen des Metatarsale I. Der luxierte m. fibularis brevis scheint eine dauernde Haltefunktion auszuüben, vermag die Varustendenz und Spitzfüßigkeit etwas zu korrigieren. Das um 4 cm verkürzte linke Bein ist leicht atrophisch; denn die Beuger und Strecker am Oberschenkel sind auch leicht geschwächt.

Der rechte Fuß ist deutlich varusbelastet, in mäßiger Spitzhaltung, stark hohl und im Vorfuß adduziert mit gelegentlich schmerzhaften Gehschwielen über dem Köpfchen des Metatarsale I und über der tuberositas ossis metatarsalis V. Die Achillessehne scheint im Vergleich zu links etwas stärker gespannt. Der rechte Unterschenkel ist etwas kühler und leicht livide verfärbt.

Der Patient geht mit beidseitigem, schwach angedeutetem Steppergang in hohen Konfektionsschuhen mit Einlagen minim verkürzungshinkend. Er könne gut gehen, verspüre auf größeren Touren nach 6–8 Stunden eine starke Müdigkeit, vor allem in den Füßen.

Zusammenfassende Beurteilung:

Funktionelle Verbesserung eines Spitzfußes mit Varustendenz bei vollständiger Extensorenlähmung durch Achillessehnenverlängerung unter Einlagerung eines medialen Stranges in Längsrille des Calcaneus zur Hebelarmverkürzung und Luxation des Fibularis brevis nach vorn. Als Einzelkomponente ist der Spitzfuß noch zu wenig korrigiert.

Der Fall gibt uns die seltene Gelegenheit, einen Vergleich zwischen der operierten und der nichtoperierten Seite zu ziehen, da ja die Lähmungen fast identisch (nur links etwas stärker als rechts) gleichzeitig auftraten. Es besteht rechts eine viel

deutlichere Varushaltung, die wie links wohl eher statisch bedingt ist als durch die minime Wirkung des Extensor hallucis longus, denn die Fibulares sind ja funktions-tüchtig. Zudem ist die Achillessehne rechts stärker gespannt als links.

Fall 18: K. H. 1935 Pat. Nr. 14935

Vor der Operation:

Das 7jährige Kind zeigt 4 Jahre nach der Erkrankung, die nie richtig nachbe-handelt wurde, beidseitige Klump-Spitzfüße ohne Möglichkeit der aktiven Dorsal-flexion wahrscheinlich bei Überwiegen des selbst geschwächten m. tibialis anterior unter den stark geschwächten bzw. gelähmten Extensoren und Fibulares.

Operation: (Im selben Zeitpunkt)

6 Wochen vorher beidseits Redression im Alsberg'schen Apparat.

1. Verlängerung der Achillessehne. Links mit Durchtrennung der hinteren Kapsel-bänder.
2. Verpflanzung des Ansatzes des m. tibialis anterior nach lateral.

Nach der Operation:

Ein Jahr später wird ein sehr guter Erfolg festgestellt. Später wurde die Patientin poliklinisch nachkontrolliert und wegen Spitzfüßen mit Schienen versehen, die sich gut bewährt haben.

Die Untersuchung 15 Jahre post operationem ergibt folgendes:

Im Hängen spitze, leicht varusgekannte, bei Belastung jedoch in guter Stellung stehende, im Vorfuß adduzierte, in den beiden ersten Strahlen deutlich hohle Füße. Aktiv ist weder Dorsal- noch Plantarflexion, weder Ab- noch Adduktion möglich. Passive Dorsalflexion unter Aufhebung der Varusneigung bis 88 bzw. 92°. Beidseits ist die große Zehe nicht mehr ganz korrigierbar mit dem Dorsum nach tibial ge-dreht, maximal gebeugt und mit der Endphalanx unter die zweite Zehe geschoben, mit entsprechenden, bei längerem Gehen und Stehen schmerzhaften Gehschwielen. Im Winter leidet die Patientin wegen Zirkulationsstörungen an Frostbeulen beider Unterschenkel. Sie kann etwas mühsam, mit mäßigem beidseitigem Steppergang, 2–3 Stunden gehen. Die Spitzfußschienen will sie nicht tragen.

Zusammenfassende Beurteilung:

Befriedigende Korrektur der Varuskomponente durch Lateralüberpflanzung der mm. tibiales anteriores. Hingegen Mißerfolg der Spitzfußkorrektur durch Verlänge-rung der Achillessehne, der wohl in der fast totalen Lähmung der Extensoren be-gründet liegt.

Fall 19: L. S. 1923 Pat. Nr. 1463

Vor der Operation:

Der als 1½jähriger an Kinderlähmung erkrankte, anschließend mit Massage und Elektrisieren behandelte Patient zeigt mit 15 Jahren einen starken (Dorsalflexion bis 115°) rechtsseitigen Spitz-Hohlfuß bei Schwächung von Tibialis anterior, Ex-tensor digitorum longus, Fibulares und Kontraktur der Achillessehne. Das Knie-gelenk steht in minimier Beugekontraktur. Das rechte Bein ist stark atrophisch, um 3 cm verkürzt. Der Knabe geht leicht hinkend, aber sicher auf der Fußspitze, wobei der Fuß in leichte Varusstellung neigt.

Operation: (Am 15jährigen Patienten, 13½ Jahre nach der Erkrankung)

1. Achillessehnenverlängerung nach z-förmiger Durchtrennung.
2. Durchtrennung des ganzen hinteren perikapsulären Gewebes des Talo-Calcaneargelenks.
3. Durchtrennung der fascia plantaris.

Die Spitzfußstellung ist dabei wegen starken Zuges des Tibialis posterior und des Flexor hallucis longus nicht ganz korrigierbar.

Nach der Operation:

Da Patient im Ausland abwesend ist, war eine objektive Nachuntersuchung nicht möglich. Vom Vater des Patienten erhielten wir folgende Angaben über dessen Befinden: «...Auf die Operation kommend kann man sagen, daß dieselbe ein voller Erfolg gewesen ist. Mein Sohn kann bergsteigen, skifahren, ist auch geritten, hat Rudersport getrieben. Nicht daß die Sache ganz verschwunden wäre, am Bein und Fuß sind ja gewisse Deformationen geblieben, was der Natur der Sache nach ja nicht anders möglich ist, aber was die Hauptsache ist, er konnte und kann sich sozusagen wie ein normaler Mensch betätigen.»

Zusammenfassende Beurteilung:

Schöner Erfolg einer Spitz-Hohlfußkorrektur durch Verlängerung der kontrakten Achillessehne, Durchtrennung der dorsalen Anteile des Talo-Calcaneargelenks und Tenotomie der Plantaraponeurose. Voraussetzung für das gute Gelingen war wohl die Tatsache, daß keine Paralysen, sondern nur Paresen bestanden. Möglicherweise hat die operative Beseitigung des Übergewichts der Achillessehne einen günstigen Trainingseffekt erhaltener Fasern gestattet.

Fall 20: M. B. 1924 Pat. Nr. 3667

Vor der Operation:

Beim 6jährigen Patienten besteht 3 Jahre nach der Erkrankung ein leicht spitzer, varusgestellter, hohler linker Fuß mit Hammerzehen, bedingt durch eine deutliche Schwäche der mm. fibulares. Der linke Unterschenkel ist leicht atrophisch und das linke Bein ist wenig verkürzt.

1. Operation: (Im selben Zeitpunkt)

1. Überpflanzung des Ansatzes des m. extensor hallucis longus auf das Metatarsale I.
2. Überpflanzung der Sehne des Fibularis longus auf den Ansatz des Fibularis brevis.

Nach zunächst gutem Resultat, wobei der Knabe sehr gut gehfähig ist, entwickelt sich allmählich unter Kontraktur der Achillessehne trotz Schienen und Einlagetherapie ein progredienter Spitz-Klumpfuß.

2. Operation (Am 17jährigen Patienten, 14 Jahre nach der Erkrankung, 11 Jahre nach der ersten Operation)

1. Verlängerung der Achillessehne.
2. Verpflanzung des Ansatzes des m. tibialis anterior auf das os metatarsale V.

Nach der Operation: (Nachuntersuchung 16 Jahre später)

Der Patient kann normal gehen, treibt Sport, leistet Militärdienst bei der Fliegertruppe. Einzige Beschwerden sind Schmerzen eines Clavus der in Hammerstellung stehenden 5. Zehe nach längerem Bergabgehen auf Bergtouren.

Der linke Fuß ist etwas verkleinert, im Vorfuß mäßig adduziert mit leichter, in der Belastungsphase nicht zunehmender Varushaltung. Es besteht eine entspre-

chende Gehschwiele am lateralen Fußsohlenrand. Die Achillessehne spielt gut. Der Fuß ist zwischen 88 und 115° aktiv beweglich. Das im Unterschenkel stark atrophische linke Bein ist um 1 cm verkürzt. Beim Gehen, das normal abrollend erfolgt, fällt einzig die geringgradige Varushaltung auf.

Zusammenfassende Beurteilung:

Die erste Operation wirkt ungenügend, weil durch die gemachten Transplantationen das Kräfteverhältnis zu wenig zu Gunsten der Pronation verändert wird, und die Achillessehnenkontraktur viele Jahre nach der Erkrankung als ein weiterer ungünstiger Faktor hinzutritt.

Die zweite Operation am fast ausgewachsenen Bewegungsapparat bei einem beschränkten Lähmungsschaden führt zu einem ausgezeichneten funktionellen Ergebnis.

Fall 21: M. J. 1921 Pat. Nr. 3921

Vor der Operation:

Die Patientin, die mit 6 Monaten erkrankte und anschließend mit Schienen behandelt wurde, hat als 9jährige einen linksseitigen Spitz-Hohl-Klumpfuß bei Lähmung aller Extensoren und weitgehend auch der Achillessehnenmuskulatur. Rechts zeigt sie einen Spitz-Hohlfuß mit Varuskomponente und Hammerzehe I bei deutlicher Kontraktur der Achillessehne und Schwäche der mm. fibulares.

Das ganze linke Bein ist atrophisch, leicht verkürzt, wegen Quadricepsschwäche in leichter Kniebeugekontraktur.

1. Operation: (Am 9jährigen Kind, 8½ Jahre nach der Erkrankung)

Rechts: Rückverlagerung des Ansatzes des m. extensor hallucis longus auf das os metatarsale I.

Links: Nach Redression des Fußes Tenodese mit den abgeschnittenen Sehnen der Fibulares, die über dem Gelenk als Bänder vernäht werden.

Kontrolle nach 7 Jahren: Links hat die Tenodese leidlich gehalten. Der aktiv unbewegliche Spitzfuß kantet wenig nach außen um. Rechts besteht jedoch ein sehr stark umknickender Spitz-Hohl-Klumpfuß. Die Patientin kann etwa eine halbe Stunde recht mühsam gehen, nachher verspürt sie Schmerzen und Müdigkeit im rechten Fuß und im linken Knie.

2. Operation: (An der 16jährigen Patientin, 15½ Jahre nach der Erkrankung, 7 Jahre nach dem ersten Eingriff. Rechts)

1. Verlängerung der Achillessehne.

2. Lateralüberpflanzung des Ansatzes des m. tibialis anterior.

Nach der Operation: (Nachuntersuchung 20 Jahre nach dem 2. Eingriff)

Die Patientin konnte seither sicherer gehen. Das Bergauf und -abgehen ist mühsam wegen Schwäche beider Knie. Seit die Patientin schwergewichtig geworden ist und sich weniger bewegt, hat diese Schwierigkeit zusammen mit Zirkulationsstörungen zugenommen.

Es lassen sich folgende objektiven Befunde erheben:

Links: Verkürzter, im ersten Strahl hohler, im Vorfuß adduzierter, leicht varusgekanteter, mäßiger Spitzfuß in 115° ohne aktive Beweglichkeit mit Ausnahme der Zehen. Infolge der Spitzstellung bei Lähmung bzw. Schwäche aller Unterschenkelmuskeln schlottert der Fuß im oberen Sprunggelenk. Die Tenodese vermag dabei

immerhin eine stärkere Varuskantung zu verhindern. Am linken Oberschenkel sind die Beuger, Strecker und Abductoren geschwächt. Das linke Bein ist einschließlich einer leichten Kniebeugekontraktur um 3 cm verkürzt, mit einer entsprechenden leichten, ausgleichbaren Skoliose.

Rechts besteht ein leichter, stabiler Spitz-Hohlfuß mit geringer Varusstellung, der zwischen 108 und 120° aktiv beweglich ist.

Das Gehen ist etwas mühsam, wobei das stärkere rechte Bein hauptsächlich belastet wird. Das linke Bein wird aus der Hüfte heraufgeführt, vor dem Absetzen des dabei etwas stärker in Varus kippenden Fußes im Steppergang angehoben.

Zusammenfassende Beurteilung:

Die Korrektur des linkseitigen Spitz-Klumpfußes ist nicht ganz befriedigend, weil sie die bei dem ausgedehnten Lähmungsbefund notwendige Stabilisierung des Fußes nicht erreicht, die bei der Schwäche in Knie und Oberschenkel doppelt wünschbar ist.

Rechts hat die typische Spitz-Klumpfußoperation zu befriedigender Verbesserung der Verhältnisse geführt.

Fall 22: M. M. 1939 Pat. Nr. 18722

Vor der Operation:

Die Patientin, welche mit 16 Monaten eine Poliomyelitis durchmachte, zeigt im Alter von 6 Jahren rechts einen geringgradigen Spitzfuß mit mäßig starker Hohlfußkomponente und starker Verusbelastung mit aktiver Dorsalflexion bis 110°, bei Schwächung des m. fibularis longus und des m. extensor digitorum longus. Das Gehen ist leidlich gut mit verkürzter Fersenbelastung.

Operation: (Im selben Zeitpunkt)

1. Verlängerung der Achillessehne.
2. Tenotomie der Plantaraponeurose.

Für später ist, wenn nötig, die Seitwärtsüberpflanzung des m. tibialis anterior vorgesehen. Nachbehandlung mit Schienen, Einlagen.

Nach der Operation:

12 Jahre später ergibt die Nachuntersuchung einen stark hohlen (Hohlfußwinkel 120°), stabilen, wenig varusgekanteten, zwischen 100 und 160° aktiv beweglichen Fuß an leicht atrophischem, etwas unterkühltem und lividen Unterschenkel bei 1,7 cm verkürztem Bein.

Der linke Fuß ist wenig hohl, minim varusgestellt.

Die Patientin ist ohne Beschwerden und normal gehfähig (Bergtouren!). Vor der Operation sei sie oft umgefallen. Sie hat, des Hohlfußes wegen, einzig Schwierigkeiten beim Einkauf von Konfektionsschuhen.

Zusammenfassende Beurteilung:

Verbesserung des Spitzfußes durch die Achillessehnenverlängerung. Der Eingriff hat zusammen mit den konservativen Maßnahmen wohl auch Einfluß auf die weitgehende Korrektur der Varuskomponente gehabt.

Recidiv des anfänglich schön korrigierten Hohlfußes, das einmal Beschwerden machen könnte.

Der geringe Lähmungsschaden, für den genügend Kompensationskräfte zur Verfügung standen, hat die völlige funktionelle Wiederherstellung gestattet.

Vor der Operation:

Der Knabe erkrankte 2jährig an Kinderlähmung, war in Spitalbehandlung, machte anschließend eine Badekur, wurde massiert und mit Schienen versehen.

Die Untersuchung des 4jährigen Patienten zeigt links einen hohlen, leicht adduzierten, leicht einwärtsrotierten Fuß in mäßiger Spitzhaltung und starker Varuskipfung bei fast völliger Lähmung der mm. fibulares und wahrscheinlich auch des Tibialis anterior, leichter Schwächung des m. extensor digitorum longus. Am Oberschenkel sind Beuger, Strecker und die Glutaei mäßig geschwächt.

Es wird mit der Operation noch zugewartet, bis der Knabe etwas älter ist und vorläufig Übungs- und Einlagetherapie getrieben. Gleichwohl nimmt die Varustendenz allmählich noch zu.

1. Operation: (Am 7jährigen Patienten, 5 Jahre nach der Erkrankung)

1. Offene Verlängerung der Achillessehne unter Verlagerung des Ansatzes nach lateral. Durchtrennung der hinteren Kapsel am oberen Sprunggelenk.
2. Offene Verlängerung des m. tibialis posterior.
3. Resektion der Plantaraponeurose.
4. Überpflanzung des m. extensor hallucis longus auf das Köpfchen des os metatarsale I.

Nachher wird der Zustand als nicht ganz befriedigend bezeichnet. Immerhin ist die Wirkung des Tibialis posterior ausgefallen, und die Achillessehne zieht lateral stärker. Mit Schienen, Einlagen und Längenausgleich im Schuh wird allmählich eine Verbesserung erzielt.

2. Operation:

3 Jahre nach dem ersten Eingriff wird anderswo die Epiphysenklammerung von Tibia und Femur der gesunden Seite nach Blount vorgenommen.

Nach der Operation:

Die Nachuntersuchung am 12jährigen Knaben, 5 Jahre nach dem ersten Eingriff ergibt folgenden Befund: Kleiner, mangelhaft stabiler, adduzierter, hohler, mäßig varusbelasteter Fuß mit deutlicher Spitz-Varustendenz im Hängen, der zwischen 100 und 120° aktiv und zwischen 90 und 125° passiv beweglich ist. Das atrophische, etwas unterkühlte linke Bein ist um 3 cm verkürzt, welcher Unterschied durch eine starke, im Anschluß an die Epiphysenklammerung allmählich entwickelte Rekurvierung im rechten Knie fast ausgeglichen wird. Diese dürfte auf eine Schiefstellung der Kniegelenksfläche zurückzuführen sein, die wahrscheinlich aus dem ungenauen Sitz einer oder mehrerer Blount-Klammern resultierte. Das ganze rechte Bein ist kompensatorisch zum linken sehr kräftig entwickelt, der rechte Fuß deutlich gesenkt und minim valgusbelastet. Das Gehen erfolgt schwerfällig, unter hauptsächlichster Belastung des gesunden Beines linksseitig verkürzungshinkend und mit Seitwärtsneigung des Rumpfs nach links. Der angedeutet im Steppergang angehobene linke Fuß wird im Übergang zur Belasungsphase ohne Abrollen auf die ganze Fußsohle abgeklappt.

Ein Jahr später erfolgt dieser nicht ganz günstigen Verhältnisse wegen die

3. Operation:

1. Kurze Redression des Hohlfußes im Alsberg'schen Apparat.

2. Entfernung der 6 Blountklammern aus dem Tibiakopf rechts.
3. Typische Spanarthrodese nach Entknorpelung des oberen Sprunggelenks und des Talo-navicularegelenks.

Zusammenfassende Beurteilung:

Der erste Eingriff der Achillessehnenverlängerung, Verlängerung des Tibialis posterior, Resektion der Plantaraponeurse hat den Spitz-Hohl-Klumpfuß wohl verbessert aber nicht vollständig korrigiert und vor allem nicht genügend zu stabilisieren vermocht, was bei der Schwäche des ganzen linken Beines angezeigt ist. Deshalb wurde nun letzthin die Arthrodese vorgenommen.

Mißerfolg einer Blountklammerung am rechten Knie.

B. Kombination von Sehnenoperationen mit Eingriffen am Knochen

I. Spitz-Hohlfußkorrektur

Fall 24: B. M. M. 1923 Pat. Nr. 2711

Vor der Operation:

5 Jahre nach der Erkrankung zeigt die 6jährige Patientin einen linksseitigen Spitz-Hohlfuß bei Lähmung des m. tibialis anterior.

1. Operation: (Im selben Zeitpunkt)

Verlängerung der Achillessehne.

Nachdem die Patientin gut und ohne zu hinken gehen konnte, der Hohlfuß allerdings unbeeinflusst blieb, kommt es 10 Jahre nach der Operation zum Spitzfußrecidiv mit statischer Varustendenz und Metatarsalgien, für welche wahrscheinlich das Weglassen der bisher getragenen Einlage schuld ist.

2. Operation:

Nochmalige Verlängerung der Achillessehne unter Durchtrennung der wichtigsten hemmenden Bindegewebszüge des durch starke Verwachsungen überdeckten oberen Sprunggelenks hinten. Spitzfußkorrektur im Quengelgips.

Die Korrektur an sich ist gut gelungen. Es machen sich jedoch zunehmend Beschwerden von Seiten des Hohlfußes bemerkbar (schmerzhaftes Metatarsaleköpfchen I) sowie Leistenschmerzen bei dem um 3 cm verkürzten linken Bein.

3. Operation: (An der 18jährigen Patientin)

1. Keilexcision aus Metatarsale I und Cuneiforme I.
2. Rückverlagerung der Sehne des m. extensor hallucis longus durch Bohrloch auf das Köpfchen des Metatarsale I.
3. Tenotomie der Plantaraponeurose.

Nach der Operation: (Nachuntersuchung 16 Jahre nach dem letzten Eingriff)

Die Patientin steht und geht ausdauernd und fast ohne Beschwerden in Geschäft und Freizeit und fährt gelegentlich Ski, wobei sie allerdings wegen der Schwäche des linken Unterschenkels etwas Schwierigkeiten hat.

Objektiv besteht ein leichter, zwischen 115 und 100° aktiv beweglicher und bis 90° passiv dorsalflektierbarer Spitz-Hohlfuß mit einer gelegentlich schmerzhaften Gehschwiele über dem Köpfchen des Metatarsale I, welche Stelle in der Belastung

durch eine leichte Varushaltung etwas geschont wird. Das linke Bein ist wenig verkürzt.

Der Fuß wird beim Gehen ohne Abrollen mit der ganzen Sohle flach aufgesetzt, was zu einem ganz leichten Hinken führt, das beim Tragen von Schuhen mit erhöhten Absätzen kaum mehr wahrzunehmen ist.

Zusammenfassende Beurteilung:

Nach einmaligem Recidiv, das durch nochmalige Verlängerungsoperation korrigiert wurde, besteht heute noch die funktionell unwesentliche Spur eines Spitzfußes, bedingt durch das mit dem Eingriff erfolgreich gemäßigte Überwiegen der Beuger über die um den Tibialis anterior geschwächten Strecken. Der Hohlfuß wurde verbessert, aber nicht ganz auskorrigiert.

Auch hier hat der geringe Lähmungsschaden ein ausgezeichnetes funktionelles Resultat gestattat.

Fall 25: K. U. 1942 Pat. Nr. 18889

Vor der Operation:

Der Knabe erkrankt im Alter von 2 Jahren, badet in der Nachbehandlung, treibt Gymnastik. Ein Jahr später wird zunächst ein rechtsseitiger Knickfuß festgestellt bei Schwäche der mm. tibialis anterior und posterior, zudem eine Quadricepschwäche und ein leichter Beckentiefstand rechts infolge Abduktionskontraktur der Hüfte.

Bei Besserung aller geschwächten Muskeln (Trainingseffekt?) kommt es trotz Einlagen und Verwendung von Schrägsohlen über eine labile Mittelstellung schließlich zur Ausbildung eines Spitz-Hohlfußes mit Varustendenz, die durch eine Schrägsohle günstig beeinflusst wird.

Operation: (Am 10jährigen Patienten, 7 Jahre nach der Erkrankung)

1. Resektion der Plantaraponeurose.
2. Verlagerung des Ansatzes des m. extensor hallucis longus auf das os metatarsale I.
3. Rückverlagerung des Ansatzes des m. flexor hallucis longus um eine Etage.
4. Keilexcision aus der Basis des Metatarsale I.
5. Verlängerung der Achillessehne.

Nach der Operation:

Zunächst steht der Fuß ausgezeichnet. Mit der Zeit macht sich jedoch wiederum die Labilität zwischen Pronation und Supination bemerkbar. Es besteht eine leichte Außenkantung, die später in der Belastung einer Valgusknickung weicht. Schrägsohlentherapie.

Bei der letzten Untersuchung 5½ Jahre nach der Operation steht der Fuß gut. Infolge Regenerats der Sehne des m. extensor hallucis longus auf der Endphalanx, droht das Recidiv einer Hammerzehe.

Zusammenfassende Beurteilung:

Verbesserung eines Hohl-Spitzfußes mit Übergang von Knickung in Varustendenz bei Schwäche des Tibialis anterior. Das System Pronation-Supination, dessen Labilität konservativ behandelt wurde, ist vielleicht noch nicht ganz ins Gleichgewicht gekommen.

Drohendes Hammerzehenrecidiv.

Vor der Operation:

Die Patientin erkrankte mit 3 Jahren. Das linke Bein sei anschließend schwach geblieben, weswegen das Kind oft umgefallen sei. Vom 7. Altersjahr an sei allmählich eine Hohlfußdeformation aufgetreten.

Anlässlich der erstmaligen Untersuchung der 13jährigen Patientin wird ein linksseitiger Spitz-Hohlfuß mit leichter Varuskantung und -Belastung festgestellt bei Schwäche der mm. fibulares. Die Ferse steht dabei ca. 4 cm vom Boden ab, der Fuß ist nicht ganz bis 90° dorsalflektierbar. Der Hohlfußknick ist fast rechtwinklig.

Operation: (An der 13jährigen Patientin, 10 Jahre nach der Erkrankung)

1. Resektion der Plantaraponeurose.
2. Typische Hohlfußoperation mit Basiskeilexcision und Überpflanzung des Extensor hallucis longus auf das Köpfchen des ersten Metatarsale.
3. Durchtrennung des Flexor hallucis longus am Grosszehengrundgelenk.
4. Verlängerung der Achillessehne.

Nach der Operation:

Ein Monat später wird der Fuß in ausgezeichneter Stellung mit ordentlicher Dorsalflexion befunden. Es werden Dorsalstreckübungen angeordnet.

6 Jahre nach der Operation besteht laut Fragebogen ein leichter, in der Dorsalflexion etwas beschränkter Spitz-Hohlfuß mit einer geringen, nicht schmerzenden Gehschwiele über dem Köpfchen des Metatarsale I und angedeuteter Hammerstellung der Zehen 4 und 5. Die Patientin kann gut gehen, ermüdet etwas vorzeitig bei langem Bergaufgehen und verspürt Schmerzen im operierten Fuß nach langem Stehen und bei Wetterumschlag.

Zusammenfassende Beurteilung:

Verbesserung eines Spitz-Hohlfußes mit leichter Varustendenz durch typische Hohlfußoperation und Achillessehnenverlängerung. Die Varuskomponente ist verschwunden. Sehr gutes funktionelles Resultat bei begrenztem Lähmungsschaden.

Vor der Operation:

Befund am 17jährigen, mit 4 Jahren erkrankten Patienten: Rechtsseitiger, zwischen 150° und 115° aktiv beweglicher Spitzfuß mit Hammerzehe I, die starke Beschwerden macht, bei Lähmung des m. tibialis anterior. Das rechte Bein ist um 2 cm verkürzt.

1. Operation: (Im selben Zeitpunkt)

1. Verlängerung der Achillessehne.
2. Verpflanzung des Ansatzes des m. extensor hallucis longus auf das Köpfchen des os metatarsale I. Der Stumpf wird an den Extensor hallucis brevis fixiert.
3. Keilexcision aus dem os naviculare.

Die Operation ist zunächst sehr erfolgreich. Funktionelle Anpassung des m. extensor hallucis longus als Dorsalflexor des Fußes mit einer aktiven Dorsalflexion bis 80°. Der Patient unternimmt Berg- und Skitouren. Infolge Regenerats der zurückversetzten Sehne der Extensor hallucis longus kommt es allmählich wieder zur Ausbildung einer maximalen Hammerzehe mit Behinderung der Plantarflexion.

2. Operation: (Am 27jährigen Patienten)

1. Proximalwärtsverlagerung des Regenerats der Sehne des Extensor hallucis longus und seitliches Einschneiden der Gelenkkapsel.
2. Proximalwärtsverlagerung des Ansatzes des m. flexor hallucis longus.

Nach der Operation: (Nachuntersuchung 14 bzw. 4 Jahre später)

Zunächst sehr gutes Operationsergebnis. Später kommt es aber, wie der früher sportgewandte Patient selbst glaubt, hauptsächlich durch Trainingsausfall (Kaufmännische Arbeit in Büro und Autofahren) zu einer Schwäche im gelähmten Bein mit Verschlechterung der Kräfte- und Formverhältnisse, leichten Zirkulationsstörungen und Übermüdigungserscheinungen in Form von Lahmheitsgefühl, Hyposensibilität und gelegentlich krampfhaften Kontraktionen der Wadenmuskulatur.

Objektiv besteht ein minimier, zwischen 145 und 105° aktiv beweglicher Spitzfuß in leichter Valgusbelastung. Der erste Strahl ist mäßig hohl mit einer Gehschwiele über dem Köpfchen des Metatarsale I. Die große Zehe steht leidlich gut. Die Achillessehne ist im Vergleich zur andern Seite deutlich stärker gespannt. Die Hauttemperatur ist beidseits gleich zu fühlen, die Fußpulse sind beidseits deutlich.

Der Patient geht sehr gut, rechts kaum merklich verkürzt und etwas «eckiger» abrollend.

Zusammenfassende Beurteilung:

Lange Zeit glänzendes Resultat der Korrektur eines Spitz-Hohlfußes mit Hammerzehe I, das durch das Recidiv der später erfolgreich reoperierten Hammerzehe und neuerdings durch leichte Recidivtendenzen der Spitz- Hohlkomponente als Folge des Trainingsausfalls etwas beeinträchtigt wird.

Eine gewisse Diskrepanz zwischen den angegebenen, starken subjektiven Beschwerden und den objektiven Befunden, läßt bei der momentanen psychischen Situation des Patienten (Strafverbüßung) eine Aggravation als möglich erscheinen.

Fall 28: R. K. 1927 Pat. Nr. 7324

Vor der Operation:

Erkrankung vor Gehbeginn, zu welchem Zeitpunkt den Eltern ein Spitzfuß auffällt.

Eine erste Untersuchung des 7jährigen Patienten ergibt einen linksseitigen Spitz-Hohlfuß mit Valgusneigung bei Schwächung der Fußextensoren und Überwiegen der Achillessehnenmuskulatur. Passiv ist die Stellung bis fast zum rechten Winkel korrigierbar. Das Gehen erfolgt auf den Metatarsalköpfchen.

Operation: (Am 7jährigen Patienten, ca. 6 Jahre nach der Erkrankung)

1. Verlängerung der Achillessehne
2. Keilexcision aus der Basis des os metatarsale I.

Postoperativ kommt es, wahrscheinlich durch Ausschaltung der Überdehnung, zur guten Erholung der Extensoren. Der Fuß kann nun aktiv dorsalflektiert werden. Dagegen nimmt die Knicktendenz zu. Therapie derselben mit Einlagen, Nachtschienen.

Nach der Operation: (Am 30jährigen Patienten, 23 Jahre nach der Operation)

Es besteht ein deutlicher, etwas abgeflachter, aber gut beweglicher Knickfuß. Die extensorischen und plantarflexorischen Kräfte, die beide etwas geschwächt sind,

stehen ungefähr im Gleichgewicht, mit Ausnahme des m. extensor hallucis longus, der durch sein Überwiegen eine Hammerstellung der großen Zehe bedingt.

Abgesehen von Druckschmerzen des ersten Metatarsalköpfchens beim Barfußgehen, hat der Patient absolut keine Beschwerden, er könne wie ein Gesunder gehen. Er unternimmt große Fußtouren und spielt Tennis.

Zusammenfassende Beurteilung:

Funktionell ausgezeichnetes Resultat einer Spitz-Hohlfußkorrektur bei geringem Unterschenkel-Lähmungsschaden, wobei die Extensoren nach Befreiung aus ihrer Überdehnung sich gut erholten. Hammerzehe I und allerdings stabile Valgusstellung könnten später Beschwerden machen.

Fall 29: S. M. 1943 Pat. Nr. 21028

Vor der Operation:

3 Jahre nach der Erkrankung zeigt die 6jährige Patientin links einen progredienten, verkürzten Hohlfuß mit leichter Spitz-Knicktendenz bei Schwäche der mm. fibulares und des m. tibialis anterior. Der linke Unterschenkel ist leicht atrophisch. Rechts besteht ein geringgradiger Hohlfuß.

Operation: (Im selben Zeitpunkt)

1. Rückverlagerung des Ansatzes des m. extensor hallucis longus durch Bohrloch auf das Köpfchen des Metatarsale I.
2. Rückverlagerung des Ansatzes des m. flexor hallucis longus auf die Grundphalanx.
3. Keilexcision aus der Basis des Metatarsale I.
4. Subcutane Tenotomie der Plantaraponeurose.
5. Subcutane Tenotomie und Verlängerung der Achillessehne.

Nach der Operation:

Mit der Zeit prägt sich der zunächst schön korrigierte Hohlfuß wieder etwas aus. Infolge zunehmender Längendifferenz der Beine entwickelt sich eine Lumbodorsalskoliose, die durch Sohlenerhöhung ausgeglichen wird.

Die Nachuntersuchung 8 Jahre post operationem zeigt einen verkürzten, kaum hohlen Fuß, der bei Belastung in guter Stellung steht, in der Schwungphase in Spitz-Varushaltung fällt. Außer einer deutlich sichtbaren Kontraktion des m. extensor hallucis longus mit geringer Varuskantung des Vorfußes ist keine aktive Dorsalflexion möglich. Passiv kann der Fuß bis 85° aufwärts gebeugt werden. Der Tibialis anterior erweist sich als vollständig gelähmt. Das im Unterschenkel etwas atrophische linke Bein ist um 4 cm verkürzt. An der Wirbelsäule besteht eine dadurch bedingte, ausgleichbare Skoliose und zudem eine mäßige Hyperlordose, die bei Ventralbeugung nicht ganz aufgehoben wird.

Die Patientin kann ordentlich gut gehen, sie tut es jedoch nicht gerne und vermeidet größere Strecken.

Zusammenfassende Beurteilung:

Gute Hohlfußkorrektur durch Tenotomie der Plantaraponeurose, Sehnenrückverlagerung am ersten Strahl und Keilexcision. Hingegen ist durch die Achillessehnenverlängerung die Spitzfußhaltung nicht wesentlich verbessert worden. Die Extensoren sind gegenüber den Flexoren deutlich und definitiv geschwächt. Der noch wirksamste rückverlagerte Extensor hallucis longus bedingt durch seine Aktion eine Varustendenz im unbelasteten Zustand.

II. Spitz-Knickfußkorrektur

Fall 30: S. G. 1936 Pat. Nr. 15173

Vor der Operation:

Der Knabe erkrankt unbemerkt im Säuglingsalter. Bei Stehbeginn fielen beidseitige Knickfüße auf, die mit Schienen behandelt wurden. Wegen rasch aufgetretenen linksseitigen Spitzfußes wurde später anderswo die Verlängerung der Achillessehne vorgenommen.

Beim 6jährigen Knaben zeigt sich anlässlich der ersten Untersuchung am atrophischen linken Unterschenkel ein Spitz-Knickfuß ohne aktive Korrekturmöglichkeit, bei Lähmung des m. tibialis anterior. Der rechte Fuß steht ebenfalls in Knickstellung, ist aber aktiv beweglich. Trotz intensiver Therapie mit Knöchelzugschienen und Einlagen entwickelt sich links schleichend ein maximaler Knickfuß.

Operation: (Am 10jährigen Patienten, ca. 9½ Jahre nach der Erkrankung)

1. Keilexcision aus dem os naviculare gegen Vorfußadduktion.
2. Transplantation der Sehne des Extensor hallucis longus auf den Ansatz des m. tibialis anterior.
3. Die Sehnen 2, 3, 4, des Extensor digitorum longus werden durch die Scheide des Tibialis anterior geführt und am Navicularekeilsplatt fixiert.

Nach der Operation:

Postoperativ bleibt infolge Überwiegens der belassenen Sehne 5 des Extensor digitorum longus über die verpflanzten supinierenden Sehnen ein leichter Knickfuß bestehen, der mit Einlagen aufgerichtet wird.

Die Nachuntersuchung 11 Jahre nach dem Eingriff ergibt folgende Befunde: Der Patient ist mit seinem Zustand sehr zufrieden. Er kann fast ohne Hinken und mit etwas «eckigem» Abrollen unbeschränkt und ohne Schmerzen gehen. Nach langem Stehen treten Beschwerden im operierten Fuß auf.

Der zwischen 85 und 100° aktiv und zwischen 75 und 110° passiv bewegliche Fuß ist ziemlich hohl, steht in ganz leichter Valguskantung, die bei Belastung kaum verstärkt wird. Die Zehen sind unbeweglich, Zehe 1 mit einer starken, indolenten Gehschwiele plantar am Endglied. Das linke Bein ist um 2,5 cm verkürzt.

Zusammenfassende Beurteilung:

Gute Korrektur eines schweren Knickfußes bei Lähmung des Tibialis anterior durch Navicularekeilexcision, Transplantation des Extensor hallucis longus nach proximal und der Sehnen 2,3, 4 des Extensor digitorum longus nach medial. Dadurch wurde allerdings die Plantarflexion ziemlich stark eingeschränkt. (Verstärkter Zug des dorsalflektierenden Vektors der überpflanzten Sehnen gegenüber der früher einmal wegen Spitzfußhaltung verlängerten Achillessehne.)

III. Hohlfußkorrektur

Fall 31: J. E. 1914 Pat. Nr. 2004

Vor der Operation:

Bei der 14jährigen Patientin besteht 6 Jahre nach der Erkrankung am atrophischen rechten Unterschenkel ein Hohlfuß mit leichter Varusneigung. Zehe 1 steht in Hammerstellung, die übrigen Zehen weisen Tendenz zu Hammerstellung auf. Der Befund ist bedingt durch eine starke Parese des m. fibularis longus und durch

eine leichte Schwächung des m. tibialis anterior. Links zeigt sich eine leichte Schwäche des m. tibialis anterior.

An der Wirbelsäule ausgleichbare Lumbalskoliose mit thoracaler Gegenkrümmung als Folge der Verkürzung des rechten Beines. Trotz Einlagetherapie schreitet die Ausbildung des Hohlfußes fort.

Operation: (rechts)

1. Rückverpflanzung des Ansatzes des m. extensor hallucis longus auf das Köpfchen des Metatarsale I (Stumpf an Extensor brevis).
2. Keilexcision aus der Basis des ersten Mittelfußknochens und aus dem os cuneiforme I.
3. Tenotomie der Plantaraponeurose.
4. Verpflanzung des Ansatzes des m. flexor hallucis longus auf die quer durchtrennte Kapsel des Interphalangealgelenks.

Nach der Operation:

Einige Jahre nach der Operation, die den Fuß in gute Stellung brachte, treten Zirkulationsstörungen auf, später eine durch Discushernie bedingte rechtsseitige Ischialgie. Operation und Reoperation der Discushernie wegen linksseitigen Recidivs. Kurz vor der zweiten Operation prägt sich eine leider nicht mehr reversible Fibularislähmung links aus.

Die Nachuntersuchung 21 Jahre post operationem ergibt folgende Befunde: Rechts, ausgezeichnet korrigierter Hohlfuß. Der Fuß schlottert jedoch etwas im oberen Sprunggelenk, was zu häufigen Misstritten führt und zusammen mit der schweren Zirkulationsstörung am Unterschenkel zur raschen Ermüdung beiträgt. Die große Zehe steht in leichter Beugekontraktur, mit leicht schmerzhafter Schwielen auf der ständig gedrückten Kuppe.

Links besteht eine typische Fibularislähmung.

Die Patientin geht wegen des Schlottergelenks, der Zirkulationsstörungen und der Fibularislähmung etwas mühsam und daher rasch ermüdend. Sie kann nicht länger als eine Stunde gehen.

Zusammenfassende Beurteilung:

Ausgezeichnete, dauerhafte Hohlfußkorrektur, welcher Eingriff aber im Verlauf der Zeit (Ausbildung eines Schlottergelenks bei Schwäche der Pronatoren und Supinatoren) der gesamtfunktionellen Situation nicht zu genügen vermag. Hier werden nun konservative Maßnahmen ergriffen. Sehr erschwerend die Zirkulationsstörungen und das Auftreten der Fibularislähmung am ehemals stärkeren Bein. Beugekontraktur der großen Zehe rechts, wahrscheinlich durch Sehnenregenerat des Flexor hallucis longus.

IV. Klumpfußkorrektur, zum Teil neben der Korrektur von Spitz- und Hohlkomponenten

Fall 32: H. K. 1912 Pat. Nr. B. III/16

Vor der Operation:

Die Patientin erkrankte mit 3 Jahren, war an beiden Beinen gelähmt, wurde 28 Wochen lang im Spital behandelt und mit Apparaten versehen. 11 Jahre nach der Erkrankung wird rechts ein schwerster Lähmungsklumpfuß festgestellt (Gehen auf dem Fußrücken), der zunächst zweimal durch Redression in Narkose behandelt wird.

Operation: (An der 14jährigen Patientin)

1. Keilresektion aus dem Mittelfuß.
2. Verpflanzung des Ansatzes des m. extensor hallucis longus nach lateral.
3. Verlängerung der Achillessehne unter Verlagerung ihres Ansatzes nach lateral.

Nach der Operation: (Nachuntersuchung 31 Jahre nach dem Eingriff)

Die Patientin konnte seit der Operation, abgesehen von lästigen Zirkulationsstörungen in beiden Unterschenkeln, ohne Beschwerden und ausdauernd gehen.

Seit einem Unfall vor 10 Jahren (Rückencontusion angeblich mit Wirbelverschiebung) hat die Patientin besonders beim Gehen Kreuzschmerzen. Sie geht deshalb nur kurze Strecken, was die Zirkulationsstörungen wiederum begünstigt.

Rechts besteht ein verkürzter, leichter Spitz-Hohlfuß mit geringer, in der Belastung nur wenig verstärkter Varusneigung. Der Fuß ist zwischen 100 und 150° aktiv und passiv beweglich, wobei hauptsächlich der überpflanzte m. extensor hallucis longus dorsalflektierend wirkt. Die Fibularen sind aktionsfähig. Das rechte Bein ist um 0,5 cm verkürzt, die Kniebeuger sind leicht geschwächt.

Links besteht ein Hohlfuß in leichter Hackenstellung. Die Kniestrecker sind etwas geschwächt.

Am Rücken leicht druck- aber nicht bewegungs- oder stauchungsdolente Stelle über der Mitte des Sacrus. Starke, beim Bücken nicht ganz aufgehobene Lendenlordose, minime, ausgleichbare Skoliose.

Beim Gehen, das mit kurzen Schritten geschieht, belastet die Patientin hauptsächlich das rechte, funktionstüchtige scheinende Bein.

Zusammenfassende Beurteilung:

Ausgezeichnetes, dauerhaftes Resultat der Korrektur eines hochgradigen Lähmungsklumpfußes durch Keilresektion aus dem Mittelfuß, Verpflanzung der Sehne des Extensor hallucis longus nach lateral, Verlängerung und Lateralverlagerung des Ansatzes der Achillessehne. Trübung des Ergebnisses, welches das funktionell viel schlechtere Bein zum besseren gemacht hat, durch Zirkulationsstörungen, unfallbedingte Rückenbeschwerden.

Fall 33: B. O. 1920 Pat. Nr. 16193

Vor der Operation:

Der mit 2 Jahren erkrankte Patient wurde anfänglich anderswo mit Schienen behandelt. 21 Jahre nach der Erkrankung wird rechts ein Spitz-Klumpfuß bei Lähmung der Fibularen und Schwäche des m. extensor digitorum longus festgestellt. Deutliche Gehschwiele über dem Köpfchen des Metatarsale I. Das linke Bein ist atrophisch, mit leichter Kniebeugekontraktur und genu valgum bei Quadricepschwäche, der linke Fuß leicht hohl bei Schwäche der Fibularen.

Operation: (am 25jährigen Patienten, 23 Jahre nach der Erkrankung) rechts

1. Keilexcision aus dem os cuneiforme I und aus dem Metatarsale I.
2. Rückverlagerung des Ansatzes des m. extensor hallucis longus auf das erste Mittelfußköpfchen.
3. Rückverlagerung des Ansatzes des m. flexor hallucis longus auf die Basis der Grundphalanx.
4. Lateralüberpflanzung des Ansatzes des m. tibialis anterior.
5. Verlängerung der Achillessehne.

Nach der Operation:

Die Achillessehne ist anfänglich zu stark geschwächt, weswegen sich eine leichte Hackenfußtendenz bemerkbar macht, der mit Plantarflexionsübungen begegnet wird. Der überpflanzte m. tibialis anterior promiert den Fuß in Valgusstellung, welche Haltung mit Einlagen korrigiert wird.

Die Nachuntersuchung 12 Jahre nach der Operation ergibt folgende Verhältnisse: Der Patient ist begeistert vom Resultat des Eingriffs. Er könne viel besser gehen, habe nur nach ca. 6 Stunden Gehens leichte Beschwerden von Seiten des linken, nicht operierten Fußes und beim Bergabgehen wegen Schwäche in den Knien.

Rechts besteht ein minimier, in seiner Beweglichkeit (95–115°) etwas eingeschränkter Spitzfuß in leichter, stabiler Valgushaltung, die durch den kräftigen Zug des überpflanzten Tibialis anterior bedingt ist. Am Unterschenkel zeigen sich geringgradige Zirkulationsstörungen. Am Oberschenkel sind die Beuger leicht geschwächt.

Der linke Fuß ist hohl, bei Belastung etwas gesenkt, mit hallux valgus und einer nach langem Gehen schmerzhaften Gehschwiele unter dem ersten Metatarsalköpfchen, weswegen eine mässige Varusstellung als Schonhaltung eingenommen wird. Am Oberschenkel eine deutliche Quadricepparese mit Kniebeugekontraktur von 165° und X-Stellung von 168°. Das Gehen erfolgt gut, sicher, kaum sichtbar verkürzungshinkend, links etwas «eckig» abrollend.

Zusammenfassende Beurteilung:

Sehr gut gelungene Korrektur eines Lähmungs-Spitz-Klumpfußes mit mäßiger Einschränkung der Plantarflexion und Übergang in geringe Valgität. Geringe Schwierigkeiten durch eine linksseitige Quadricepsschwäche und nichtoperierten Hohlfuß.

Fall 34: B. L. 1939 Pat. Nr. 16873

Vor der Operation:

Bei dem als 3jährig Erkrankten entwickelt sich trotz Gymnastik und Therapie mit Apparaten schleichend ein rechtsseitiger Hohl-Klumpfuß mit leichter Spitzstellung und Hammerzehe I. Die ganze linke untere Extremität ist von schweren Lähmungsresten befallen, atrophisch, zunehmend verkürzt. Es besteht eine Glutaeallähmung mit einer Abductions-Beugekontraktur der Hüfte, eine Kniebeugekontraktur bei gleichzeitiger Valgusstellung im Knie. Der linke Fuß steht in leichter Varushaltung. Das Kind kann nicht allein gehen.

Operation: (Am 9jährigen Patienten, 6 Jahre nach der Erkrankung)

1. Keilexcision aus der Basis des Metatarsale I.
2. Resektion der Plantaraponeurose.
3. Rückverlagerung des Ansatzes des m. extensor hallucis longus auf das Köpfchen des ersten Metatarsalknochens.
4. Rückverlagerung des Ansatzes des m. flexor hallucis longus auf die Grundphalanx.
5. Lateralverpflanzung einer Hälfte der Tibialis-anterior-Sehne auf das os cuboides.

Nach der Operation: (Unmittelbar postoperativ bis 9 Jahre danach)

Während links die Apparattherapie fortgeführt wird und durch das ungleiche Wachstum allmählich ein Längenunterschied von 10 cm zwischen linkem und rechtem Bein zustandekommt, hält sich der rechte Fuß, der durch den Eingriff in eine normale Mittelstellung mit leichter Spitzhaltung gebracht wurde, all die Jahre gut. Patient kann sicher gehen.

Zusammenfassende Beurteilung:

Erfolgreiche Korrektur eines Hohl-Klumpfußes mit leichter Spitztentendenz durch kombinierte Sehnentransplantation-Osteotomie, welche Verbesserung sich funktionell im Rahmen des schweren Gesamtlähmungsgelbes günstig auswirkt.

Fall 35: S. H. 1931 Pat. Nr. 17255

Vor der Operation:

Erkrankung mit 6 Jahren. Als Lähmungsfolge besteht beim 13jährigen Patienten ein Hohl-Klumpfuß. Nähere Angaben über den Lähmungsschaden fehlen.

Operation: (Im selben Zeitpunkt)

1. Überpflanzung des m. tibialis anterior durch die Scheide des Fibularis tertius auf das Metatarsale V.
2. Rückverlagerung des Ansatzes des m. extensor hallucis longus auf das erste Metatarsalköpfchen.
3. Keilexcision aus dem ersten Mittelfußknochen.
4. Durchtrennung der Plantaraponeurose nahe der Ferse.

Nach der Operation:

Patient kann mit normalen Konfektionsschuhen ausdauernd (Hochtouren!) und ohne Beschwerden gehen, skifahren. Nur im Anschluß an große Leistungen etwas auffälligeres Hinken und Schmerzen in den Metatarsalia. 5 Jahre nach der Operation trat beim damals 18jährigen Patienten vorübergehend eine leichte Achillessehnenkontraktur auf, die durch Dorsalflexionsübungen überwunden wurde. Befund bei der Nachuntersuchung 13 Jahre nach der Operation: Fuß in ausgezeichneter Stellung, leicht hohl, mit mäßiger Hammerzehe I, am atrophischen Unterschenkel zwischen 100 und 150° aktiv (90° passiv) beweglich. Dabei wirken die verpflanzten Sehnen bei der Dorsalflexion kräftig mit, wobei die große Zehe in etwas vermehrte Hammerstellung gerät und der Hohlfuß wenig verstärkt wird. Pronation und Supination sind etwas eingeschränkt. Das Gehen erfolgt minim verkürzungshinkend, wobei das Abrollen auf Mittelfuß-Vorderfuß beschränkt, etwas von der normalen Geschwindigkeit eingeüßt hat.

Zusammenfassende Beurteilung:

Funktionell glänzendes Resultat einer kombinierten Hohl-Klumpfußkorrektur (wahrscheinlich begrenzter Lähmungsschaden) bei vollständiger Wiederherstellung der physiologischen Mittelstellung zwischen Varus- und Valgushaltung, geringer Tendenz zum Recidiv von Hohlfuß und Hammerzehe I. Das System Pronation-Supination scheint in ein neues Gleichgewicht gekommen zu sein.

Hohl-Hackenfußkorrektur

Fall 36: W. H. 1937 Pat. Nr. 20264

Vor der Operation:

Erkrankung mit 4 Jahren. Bei Behandlungsbeginn zeigt die 10jährige Patientin links einen flachen Hacken-Knickfuß bei Schwäche von Achillessehnenmuskulatur und Tibialis anterior, rechts einen im ersten Strahl hohlen Hackenfuß mit leichter Varusneigung und Hammerzehe I bei starker Schwäche des m. triceps surae und Parese des m. tibialis anterior. Beidseits ist die Oberschenkelmuskulatur leicht

geschwächt. Das rechte Bein ist um 2 cm verkürzt. Die Wirbelsäule ist wegen unsymmetrischer Schwächung der Rumpfmuskulatur skoliotisch verkrümmt.

Operation: (An der 10jährigen Patientin, 6 Jahre nach der Erkrankung) rechts

1. Keilexcision aus der Basis des ersten Mittelfusssknochens.
2. Rückverlagerung des Ansatzes des m. extensor hallucis longus auf das Köpfchen des os metatarsale I.
3. Rückverlagerung des Ansatzes des m. flexor hallucis longus auf die Grundphalanx.
4. Transplantation von m. tibialis posterior und m. fibularis longus in die Achillessehne.

Postoperativ befriedigende Stellung mit guter Funktion der überpflanzten Sehnen. Die Achillessehne wird kräftiger. Allmählich entwickelt sich ein Plattfuß, der mit Einlagen erfolgreich behandelt wird.

Wegen Progredienz des Hackenfußes, trotz Schienentherapie, mit Hochdrängung des Großzehengrundgelenks wird auch links ein Eingriff nötig:

Operation: (An der 13jährigen Patientin, 9 Jahre nach der Erkrankung)

1. Keilexcision aus dem os naviculare.
2. Rückverlagerung einer Hälfte des m. tibialis anterior auf den proximalen Teil des os naviculare.
3. Rückverlagerung des Ansatzes des m. flexor hallucis longus auf die Grundphalanx.
4. Einpflanzung des m. fibularis brevis in die Achillessehne.

Nach der Operation: (Nachuntersuchung an der orthopaedischen Poliklinik der Universität Bern, 10 bzw. 7 Jahre nach dem Eingriff)

Rechts besteht ein Senkfuß in der Belastungsphase, der durch eine Einlage korrigiert wird. Die Achillessehne wird mit Leistungsgrad 3–4 beurteilt. Die Patientin ist zufrieden mit dem Ergebnis der Operation.

Links wird ein Hackenfuß festgestellt, dessen Vorfuß bedingt durch Hochstand des Metatarsale I in dauernder Supinationsstellung steht, mit entzündeter Schwielenbursa über dem ersten Mittelfußköpfchen. Hallux valgus.

Zusammenfassende Beurteilung:

Rechts befriedigende Korrektur eines Hohl-Hackenfußes mit leichter Varustendenz, durch Keilexcision und Rückverlagerung der Ansätze der langen Sehnen am ersten Mittelfußknochen und Transplantation von Tibialis posterior und Fibulares longus in die Achillessehne, welche dadurch gut verstärkt wird. Durch die Verwendung des Tibialis posterior bei Parese des Tibialis anterior resultiert allerdings ein Plattfuß, der aber keine Beschwerden macht, und mit Einlage korrigiert wird.

Links Mißerfolg der Hohlfußkorrektur im ersten Strahl und der Behandlung der Hackenform. Der allein verpflanzte m. fibularis brevis vermag die geschwächte Achillessehne nicht genügend zu verstärken.

C. Eingriffe am Gelenk

I. Reine Arthrodesen

Fall 37: B. S. 1941 Pat. Nr. 233363

Vor der Operation:

Die mit 5 Jahren erkrankte Patientin zeigt als 14jährige einen linksseitigen Spitz-Hohlfuß mit nur passiver Dorsalflexion bis 100° bei Lähmung der Extensoren und

der Achillessehnenmuskulatur und fast vollständiger Paralyse der langen Zehenbeuger und der mm. fibulares. Am Oberschenkel sind Quadriceps und Adductoren geschwächt. Das Knie steht in ganz leichter Valgusstellung. Das gesamte linke Bein ist atrophisch, verkürzt ($8\frac{1}{2}$ cm), kühl und livide verfärbt.

Beim Gehen deutliches Verkürzungshinken mit Überhängen des Rumpfes und ausgeprägtem Steppergang links.

Operation: (Im selben Zeitpunkt)

Spanarthrodese Tibia-Talonaviculargelenk mit Tibiaspan in Spitzfußstellung.

Nach der Operation:

Laut Fragebogen 1 Jahr nach dem Eingriff besteht ein im oberen Sprunggelenk sowie Talonaviculargelenk fest versteifter Spitzfuß, mit dem die Patientin sicherer als vorher, der Verkürzung und Knieschwäche wegen aber immer noch recht mühsam zu gehen vermag. Sie könne etwa eine halbe Stunde ununterbrochen gehen. Beim Stehen habe sie noch hier und da Schmerzen im operierten Fuß. Gegen die Knieschwäche trägt sie seit einiger Zeit eine Knieschiene.

Zusammenfassende Beurteilung:

Durch Spanarthrodese des oberen Sprunggelenks erzielte Stabilisierung eines Spitz-Hohlfußes bei fast vollständiger Lähmung aller Unterschenkelmuskeln mit Verbesserung der Gehfähigkeit.

Fall 38: K. H. 1934 Pat. Nr. 23066

Vor der Operation:

Die Patientin erkrankte im Alter von 2 Jahren. Sie wurde anschließend physikalisch behandelt. 5 Jahre später wurde links wegen Spitzfuß die Achillessehnenverlängerung vorgenommen.

Die 20jährige Patientin zeigt bei der erstmaligen Untersuchung durch Professor Debrunner einen rechtsseitigen Knick-Hänge-Hohlfuß bei Lähmung aller Extensoren (mit Ausnahme des kräftig wirkenden m. extensor hallucis longus) und Schwäche der Wadenmuskulatur. Am Oberschenkel besteht eine Schwäche der mm. vasti des Quadriceps mit einer leichten Kniebeugekontraktur und kompensatorischer Hüftbeugekontraktur.

Links besteht ein Hohlfuß mit leichter Varuskomponente, hallux valgus und Krallenzehe 3 bei Schwächung der Extensoren und Flexoren und guter Wirkung der mm. fibulares. Das obere Sprunggelenk ist weitgehend versteift.

Aus der Verkürzung des linken Beines und einseitigen Schwächung der linken Rückenmuskulatur resultiert eine leichte, ausgleichbare, rechtskonvexe Lumbalskoliose mit thoracaler Gegenkrümmung.

Operation: (Im selben Zeitpunkt)

1. Rechts: Verödung der hinteren Kammer des unteren Sprunggelenks. Entknorpelung und Tibiaspanversteifung des oberen Sprunggelenks und Talonaviculargelenks in leichter Spitzfußstellung,
2. Links: Resektion des Köpfchens der Grundphalanx der ersten und dritten Zehe, der Basis der Mittelfalanx der zweiten Zehe.

Nach der Operation: (Nachuntersuchung $2\frac{1}{2}$ Jahre danach)

Die Patientin kann viel besser, sicherer und ausdauernder gehen, 4–5 Stunden in ebenem Gelände, bergab wegen Schwäche in den Knien und in der linken Hüfte

weniger gut. Immerhin sei seit der Fußversteifung auch das rechte Knie sicherer. Wegen der beidseitigen Fußversteifung wird die Schwungbewegung ziemlich «eckig» abrollend in die Belastungsphase übertragen. Selten, nach langem Stehen und bei Wetterwechsel verspürt die Patientin etwas Schmerzen im rechten Fuß.

Befunde: Das rechte Bein ist verkürzt. Der rechte Fuß ist fest in 110° Spitzstellung in den Sprunggelenken versteift, im ersten Strahl leicht hohl mit leichtem hallux valgus. Mäßiger Druckschmerz an der Entnahmestelle des Tibiaspans.

Der linke Fuß ist im Vorfuß gespreizt, adduziert, fällt in leichte Spitzhaltung, während der Calcaneus leicht hackenförmig absteht. Die operierten Zehen stehen gut. Beide Unterschenkel sind atrophisch, kühl und livide verfärbt.

Zusammenfassende Beurteilung

Gesamtfunktionell günstige Stabilisierung eines Knick-Hänge-Hohlfußes bei Lähmung der Extensoren und Parese des m. triceps surae durch Arthrodese des oberen Sprunggelenks und des Talonaviculargelenks. Links volle Korrektur von Zehendeformitäten durch Knochenresektionen. Sehr gute Verbesserung der Gehfähigkeit im Rahmen eines schweren Gesamtlähmungsschadens.

Fall 39: Sch. E. 1931 Pat. Nr. 22663

Vor der Operation:

Die 22jährige, 7 Jahre vorher erkrankte Patientin zeigt einen rechtsseitigen Spitzfuß mit Hammerzehen 2–4 bei Lähmung der langen Extensoren und Schwäche der Achillessehnenmuskulatur. Das rechte Bein ist stark atrophisch und leicht verkürzt. Am Oberschenkel sind der m. quadriceps femoris, gluteus medius und minimus sowie der m. psoas geschwächt, der m. biceps gelähmt. Gehen mit starkem Hinken, positivem Trendelenburg und Steppergang rechts.

Operation: (Im selben Zeitpunkt)

Resektion, Anfrischung des Talus und Verbreiterung desselben durch Längsspalt und Spreizung mit Tibiakeil.

Nach der Operation: (Nachuntersuchung 4 Jahre später)

Die Patientin kann seit der Operation besser, sicherer und länger gehen, ungefähr eine Stunde lang ohne anzuhalten. Das Bergaufgehen und das Gehen in unebenem Gelände sind etwas mühsam.

Der rechte, leicht livide verfärbte Fuß ist in 110° Spitzhaltung in guter Stellung durch Versteifung im oberen Sprunggelenk fixiert. Die Zehen 2, 3 und 4 stehen angedeutet in Hammerstellung, angeblich besser als vor der Operation. Wahrscheinlich bestand vor dem Eingriff eine reflektorische Kontraktur der aktionsfähigen kurzen Extensoren, deren kompensatorische Funktion nun durch die Fixierung des Fußes in leichter Spitzhaltung abgelöst wurde. Ebenfalls als Anpassungserscheinung an den neuen Zustand ist eine Lockerung in der Lisfranc'schen und Chopart'schen Gelenklinie zu werten. Das Gesamtlähmungsbild entspricht den zu Beginn der Behandlung erhobenen Befunden.

Objektiv geht die Patientin leicht verkürzungshinkend, wobei das ganze rechte Bein mäßig aussenrotiert wird, wohl infolge Überwiegens der Aussenrotatoren und zur Sicherung des geschwächten Knies. Der Fuß wird mit der ganzen Sohle flach aufgesetzt.

Zusammenfassende Beurteilung

Erfolgreiche Stabilisierung eines schlaffen Lähmungsspitzfußes durch Arthrodese des oberen Sprunggelenks mit Verbesserung der Gesamtfunktion bei schwerem Lähmungsschaden. Kompensatorische Lockerung in der Lisfranc'schen und Chopart'schen Gelenklinie.

Fall 40: T. M. 1896 Pat. Nr. 17082

Vor der Operation:

Es besteht viele Jahre nach der Erkrankung ein linksseitiger Lähmungsklumpfuß, der nun zunehmend Beschwerden macht. Das linke Bein ist um $1\frac{1}{2}$ cm verkürzt. Am Oberschenkel ist der m. quadriceps femoris stark geschwächt.

Operation: (An der 57jährigen Patientin)

1. Typische Arthrodese nach Lorthioir. Zur besseren Redressierung des Fußes wurde dabei der Calcaneus von innen nach außen zu keilförmig zugeschnitten.
2. Entknorpelung des articulus calcaneo-cuboideus.
3. Abtragung von der vorspringenden tuberositas ossis metatarsi quinti.

Nach der Operation: (Befund 3 Jahre später)

Der Fuß ist in rechtwinkliger Stellung in den Sprunggelenken sowie im articulus calcaneo-cuboideus fest versteift. Entsprechend kann die Patientin beim Gehen den Fuß nun sicher, ohne Varuskantung flach auf die Sohle abstellen. Am linken Knie hingegen zeigen sich vermehrt Schwierigkeiten. Es ist schwächer, knickt leichter ein.

Zusammenfassende Beurteilung:

Korrektur eines Lähmungsklumpfußes und Fixierung durch Arthrodese nach Lorthioir. Nach der Operation, welche die Verhältnisse am Fuß wesentlich besserte, kommt eine gesamtfunktionell störende Kniestreckschwäche vermehrt zur Geltung. Diese Verschlechterung beruht zur Hauptsache auf der ungenügenden Berücksichtigung der Quadricepsschwäche im Operationsplan. Die rechtwinklige Einstellung des arthrodesierten Fußes setzt volle Kniestreckkraft voraus. Die Fixierung in leichter Spitzhaltung wäre günstiger gewesen. Durch Erhöhung des Schuhs vorn wird eine gewisse Verbesserung erzielt.

Zum kleineren Teil ist die Verschlechterung im Knie vielleicht dadurch bedingt, daß die Patientin das Knie in der postoperativen Erholungsphase öfters auf einem Sandsack in leichter Beugehaltung lagerte und damit eine Kontrakturtenenz einleitete.

II. Gelenkeingriffe kombiniert mit Sehnen- und Knochenoperationen

a) Korrektur eines Knickfußes, teils noch mit Spitz- bzw. Hohlkomponente

Fall 41: F. L. 1916 Pat. Nr. 484

Vor der Operation:

Die 9jährige, $2\frac{1}{2}$ Jahre vorher erkrankte Patientin leidet an einem rechtsseitigen Spitz-Hohl-Knickfuß bei Lähmung aller langen Unterschenkelmuskeln mit Ausnahme der aktionsfähigen mm. fibulares und des bloß paretischen m. extensor

hallucis longus. Die kurzen Zehenstrecker sind geschwächt, ebenso die Oberschenkelmuskulatur. Das rechte Bein ist verkürzt, ziemlich stark atrophisch.

Der Fuß wird nach vorheriger Elektrisier- und Massagetherapie zunächst mit Schienen behandelt.

Operation: (An der 13jährigen Patientin, 5½ Jahre nach der Erkrankung)

Nach Durchtrennung der Fibularessehnens, die subperiostal an die Fibula genäht werden, Entkorpelung des unteren und oberen Sprunggelenkes und des Talus, der durch Längsspaltung verbreitert wird. Entnahme eines Querkeils vor der Lisfranc'schen Gelenklinie zur Hebung des Hohlfußes.

Nach der Operation: (Nachuntersuchung 29 Jahre später)

Die Patientin kann seit dem Eingriff sehr viel besser gehen, in ebenem Gelände mühelos, bergauf und -ab wegen der fixierten Stellung des rechten Fußes und vor allem wegen der Schwäche im rechten Oberschenkel mit gewissen Schwierigkeiten. Sie empfindet nur selten, nach langem, anstrengendem Gehen (besonders Treppensteigen) mäßige Schmerzen im operierten Fuß. Im Winter treten Frostbeulen am gelähmten Fuß auf.

Der rechte Fuß ist in 100° Spitzstellung und mäßiger Valgushaltung in beiden Sprunggelenken fest versteift. Im Chopart'schen Gelenk sind geringe, nicht schmerzhaft Ab- und Adduktionsbewegungen möglich. Der Fuß ist zudem leicht hohl. Zehe I steht in Valgusstellung mit einer nicht schmerzenden Gehschwiele unter dem Metatarsalköpfchen.

Links besteht ein leichter Knick-Spreizfuß mit Hammerzehen, der im ersten Strahl etwas hohl ist und nach längerem Gehen Beschwerden macht.

Die Patientin geht minim verkürzungshinkend, mit leichtem Abklappen des fixierten rechten Fußes beim Übergang von der Schwungphase in die Belastungsphase.

Zusammenfassende Beurteilung:

Stabilisierung durch Arthrodese eines schweren Lähmungs-Spitz-Knickfußes, die sich nun 29 Jahre lang funktionell ausgezeichnet bewährt hat.

Die vorgenommene Querresektion hat den Hohlfuß nicht ganz zu korrigieren vermocht, aber immerhin verbessert.

Fall 42: F. T. 1930 Pat. Nr. 22627

Vor der Operation:

Die Patientin erkrankte mit 6 Jahren, trieb anschließend Gymnastik, machte Badekuren.

17 Jahre nach der Erkrankung zeigt sie einen stark ausgeprägten Knick-Hohlfuß links bei Lähmung der mm. tibialis anterior und posterior. Die Hauptknickung besteht im Talonavicularegelenk. Am Oberschenkel ist der m. gluteus medius geschwächt. Das linke Bein ist um 4 cm verkürzt, atrophisch mit Zirkulationsstörungen am Unterschenkel. Die Wirbelsäule ist in einer leichten ausgleichbaren Verkürzungsskoliose verkrümmt.

Leichtes Verkürzungshinken links.

Operation: (Im selben Zeitpunkt)

1. Verödung des hinteren Abschnitts des unteren Sprunggelenks.

2. Verödung des vorderen Anteils des unteren Sprunggelenks sowie des Talonavicularegelenks.
3. Die durchtrennte Sehne des m. tibialis anterior wird nach Durchführung durch Bohrlöcher im Taluskopf und Naviculare unter Schlingenbildung mit sich selbst vernäht.
4. Verpflanzung der mm. fibulares in die Achillessehne. (Die Tricepsmuskulatur scheint demnach ebenfalls geschwächt zu sein).

Nach der Operation: (4 Jahre später)

Die Patientin, welche Verkäuferin ist, kann gut und ausdauernd gehen. Im Winter leide sie etwas unter Zirkulationsstörungen mit Kältegefühl, wobei sie dann den Fuß leicht «nachziehen» müsse.

Der Fuß ist im unteren Sprunggelenk fest versteift, leicht valgusgestellt, im ersten Strahl hohl, zwischen 90 und 120° aktiv beweglich. Der Unterschenkel ist stark atrophisch, leicht livide verfärbt und geschwollen.

Beim links wenig verkürzten Gehen wird der linke Fuß leicht auswärtsgedreht und im Übergang in die Belastungsphase ohne Knickung etwas «eckig» abgerollt. Die Patientin kann links nicht auf den Zehen gehen.

Zusammenfassende Beurteilung:

Korrektur und funktionell günstige Stabilisierung eines Lähmungsknickfußes bei Überwiegen der Pronatoren durch Arthrodesierung des unteren Sprunggelenks, Verwendung des gelähmten Tibialis anterior zur zusätzlichen Tenodesse des ebenfalls versteiften Talonavicularegelenks und der mm. fibulares zur Verstärkung der paretischen Achillessehnenmuskulatur.

Eine leichte Valgusstellung wäre durch nicht mehr gänzliche Reponierbarkeit der starken Knickung im unteren Sprunggelenk erklärlich, vielleicht auch durch die Wirkung der lateral in die Achillessehne eingepflanzten mm. fibulares, die den Triceps surae wahrscheinlich etwas zu stärken vermochten.

Fall 43: G. W. 1931 Pat. Nr. 14674

Vor der Operation:

Der im Kleinkindesalter erkrankte Patient wurde anderwo als 4jähriger durch Überpflanzung von drei Vierteln der längsgespaltenen Tibialis-Anteriorsehne nach lateral gegen Klumpfuß operiert. 3 Jahre später wurde wegen Ausbildung eines Knickfußes infolge zu starker Wirkung des überpflanzten Anteils dessen partielle Rückverlagerung vorgenommen.

Mit 10 Jahren kommt der Knabe in die Behandlung von Professor Debrunner, wo der Fuß zunächst mit Schienen und Einlagen, später mit vorübergehendem Erfolg durch Redression in Narkose korrigiert wird. Trotz aller Bemühungen entwickelt sich aber ein schwerster Spitz-Knick-Plattfuß mit Schwielenbursa über dem os naviculare. (Aktive Beweglichkeit zwischen 90 und 140°).

1. Operation: (Am 18jährigen Patienten, ca. 17 Jahre nach der Erkrankung)

Arthrodesse der beiden Kammern des unteren Sprunggelenks sowie des Talonavicularegelenks und des Calcaneocuboidgelenks.

Nach dem Eingriff ist die Stellung des Fußes gut korrigiert, es sind jedoch noch Seitenbewegungen (zum Teil allerdings im oberen Sprunggelenk) möglich. Der Patient kann besser gehen.

Im Verlauf zweier Jahre treten jedoch zunehmend Schmerzen im sinus tarsi und lateral am Fuß auf, weshalb reoperiert wird.

2. Operation: (Am 22jährigen Patienten)

1. Entknorpelung des Talonaviculargelenks, das nur zum Teil verödet befunden wurde. Fixierung mit Knochenschraube.
2. Resektion der distalen Partie der Großzehengrundphalanx gegen Zehendeformität.
3. Typische offene Verlängerung der Achillessehne.

Nach der Operation: (Nachuntersuchung 4 bzw. 8 Jahre später)

Der Patient kann besser und sicherer gehen, knickt nie mehr ein. Das Gehen bergauf und auf unebenem Boden macht ihm etwas Mühe. Hier und da, unabhängig von Anstrengung, Tageszeit oder Witterung, leidet er unter starken, brennenden Schmerzen am äußeren Fußrand und in der Ferse, die manchmal bis gegen die Kniekehle ausstrahlen.

Das linke Bein ist um 2 cm verkürzt, im Unterschenkel stark atrophisch. Der verkleinerte linke Fuß ist in deutlicher Einwärtsknickung gegen die Unterschenkelachse, jedoch bei regelmäßiger Belastung im unteren Sprunggelenk und Talonaviculare- und Calcaneocuboidegelenk fest versteift. Er ist zwischen 100 und 125° aktiv beweglich. Die große Zehe ist nicht beweglich. Im Moment der Untersuchung besteht weder Spontan- noch Druck- noch Bewegungsschmerz im operierten Fuß. Der Patient geht leicht verkürzungshinkend. Dabei wird der linke Fuß ohne Abrollen sicher auf die ganze Sohle aufgesetzt.

Zusammenfassende Beurteilung:

Korrektur, Stabilisierung und gesamtfunktionelle Verbesserung eines hochgradigen Lähmungs-Spitz-Knickfußes durch Arthrodese des unteren Sprunggelenks, des Talonaviculare- und Calcaneocuboidegelenks und Verlängerung der Achillessehne. Wegen ungenügender Verödung des Talonaviculargelenks mit Beschwerden, war die nochmalige Entknorpelung nötig. Die Verlängerung der Achillessehne hat das Verhältnis der Extensoren zu den Flexoren nicht wesentlich zu beeinflussen vermocht.

Wechselnde Schmerzen ungeklärter Ätiologie, die das Ergebnis etwas stören.

Fall 44: G. F. 1907 Pat. Nr. 20584

Vor der Operation:

Die Patientin erkrankte mit 12 Jahren an Poliomyelitis. Sie wurde ein Jahr später wegen Lähmungsfolgen an der rechten Schulter und Unterarm operiert.

Bei der erstmaligen Untersuchung durch Professor Debrunner 29 Jahre nach der Erkrankung ergeben sich folgende Befunde: Rechtseitiger pes varus durch Tibialis-Anterior-Wirkung, linksseitiger pes valgoplanus mit Druckstelle unter dem Köpfchen des ersten Mittelfußknochens und Spitzfußkomponente bei Achillessehnenkontraktur.

1. Operation: (Im selben Zeitpunkt) rechts

Typische Überpflanzung des m. tibialis anterior nach lateral.

Postoperativ sehr gute Stellung und Verschwinden der früheren Beschwerden (Druckstelle unter dem os metatarsale quintum).

2. *Operation:* (An der 45jährigen Patientin, 32 Jahre nach der Erkrankung) links
1. Entknorpelung des Talonavicularegelenks und der vorderen Kammer des unteren Sprunggelenks.
 2. Entknorpelung des Calcaneocuboidegelenks und der hinteren Kammer des unteren Sprunggelenks.
 3. Rückverlagerung des Ansatzes des m. extensor hallucis longus auf das erste Metatarsalköpfchen, des Ansatzes des m. flexor hallucis longus um eine Etage.

Nach der Operation: (Nachuntersuchung 9 bzw. 5 Jahre nach dem Eingriff)

Die Patientin, welche die Haushaltung eines großen Bauernbetriebes besorgt, kann seit den Operationen viel sicherer, ausdauernder und vor allem ohne Schmerzen gehen. Hingegen verspüre sie seit einiger Zeit ein Spannen in der linken Fersen-
gegend.

Befunde: Rechts leicht varusgekanteter, im ersten Strahl hohler Fuß mit leichtem hallux valgus und Gehschwiele am äußeren Fußrand. Außer aktiver Eversions-Inversions- und Pronations-Supinationsbewegung ist der Fuß nur passiv zwischen 90 und 110° beweglich. Das rechte Bein ist verkürzt, atrophisch und in den Beugern und Streckern des Knies geschwächt.

Links besteht ein deutlich valgusgekanteter, durch Versteifung im unteren Sprunggelenk und in der Chopart'schen Gelenklinie jedoch stabiler, hohler Fuß mit hallux valgus und medialen Gehschwielen.

Er ist im oberen Sprunggelenk aktiv zwischen 90 und 100°, passiv zwischen 85 und 100° beweglich. Die Achillessehne ist wenig stärker gespannt als rechts.

Aus der rechtsseitigen Beinverkürzung resultiert ein Beckenschiefstand mit mäßiger, ausgleichbarer Skoliose.

Die Patientin geht schwerfällig, etwas schwankend, mit hauptsächlicher Belastung des linken Beines. Das rechte Bein wird aus der Hüfte heraus nachgeschleppt.

Zusammenfassende Beurteilung:

Verbesserung eines rechtsseitigen pes varus bei Tibialis-Anterior-Wirkung durch Lateralüberpflanzung dieser Sehne. Stellungsverbesserung und Stabilisierung eines linksseitigen pes valgoplanus durch Arthrodesierung des unteren Sprunggelenks und der Chopart'schen Gelenklinie. Durch die Eingriffe wird die Patientin schmerzfrei und in ihrer durch einen schweren Gesamtlähmungsschaden stark beeinträchtigten Gehfähigkeit im Rahmen des Möglichen verbessert.

Fall 45: L. V. 1940 Pat. Nr. 22409

Vor der Operation:

Die Patientin erlitt als 7jährige eine Kinderlähmung. 5 Jahre später wird rechts ein Spitz-Knick-Senkfuß festgestellt bei Lähmung aller Extensoren, Schwäche der langen Beuger und Kontraktur der Achillessehne. Der Fuß ist bis 130° plantarflektierbar, nur passiv bis 90° dorsalflektierbar. Das rechte Bein ist atrophisch. Das Knie steht in leichter Beugekontraktur bei Schwäche des m. quadriceps femoris.

Das linke, stärkere Bein wird überlastet. Der Fuß ist wegen Schwäche des m. tibialis anterior leicht geknickt. Infolge Parese der langen Flexoren haben sich Hammerzehen ausgebildet. Die Achillessehne überwiegt die Extensoren. Dorsalflexion ist aktiv und passiv nur bis 90° möglich.

Das Kind geht deutlich hinkend, wobei der rechte Fuß in der Belastung stärker einknickt.

Operation: (An der 13jährigen Patientin)

1. Offene Verlängerung der Achillessehne.
2. Fuß wird in Korrekturstellung gebracht.

Tenodese des verödeten Talonavicularegelenks indem die am Ansatz durchtrennte Sehne des m. tibialis anterior durch Bohrlöcher des Taluskopfs und des os naviculare durchgeführt und unter Schlingenbildung mit sich selbst vernäht wird.

Ausgezeichnetes postoperatives Resultat, das mit Einlagen gesichert wird.

Nach der Operation: (Nachuntersuchung 4 Jahre nach dem Eingriff)

Die Patientin kann seit der Operation wesentlich sicherer, länger (4–6 Stunden) und mühelos ohne einzuknicken gehen. Hingegen knicke der linke, nicht operierte Fuß immer mehr ein und mache Beschwerden, weshalb Patientin auch noch diesen operiert haben möchte.

Der rechte Fuß steht in minimier Valgusstellung, die bei Belastung nicht zunimmt, hängt in 110°, ist aktiv bis 125° plantarflektierbar, nur passiv bis 90° dorsalflektierbar. Die Tenodese vermag ein etwas abgeflachtes Längsgewölbe zu erhalten. Die Zehen 2–5 stehen ohne Beschwerden zu machen in Krallenstellung. Das rechte Bein ist um 1 cm verkürzt. Die Wirbelsäule ist dadurch angedeutet und ausgleichbar skoliotisch verkrümmt.

Links besteht ein deutlicher, nicht kontrakter, etwas gespreizter Knick-Plattfuß mit einer Schuhdruckstelle über dem eingesunkenen os naviculare.

Die Patientin geht rechts leicht verkürzungshinkend mit Abklappen des Spitzfußes, links in der Belastung vermehrt einknickend.

Zusammenfassende Beurteilung:

Sehr gute, stabile und funktionell günstige Korrektur eines Knick-Senkfußes zu minimier Valgusstellung unter Erhaltung eines etwas abgeflachten Längsgewölbes durch Arthrodese und Tenodese des Talonavicularegelenks mit Tibialis anterior. Eine gleichzeitig vorgenommene Achillessehnenverlängerung vermag die Kontraktur dieser Sehne zu beseitigen und, da ja die langen Beuger auch geschwächt sind, zusammen mit der Tenodese die Spitzfußkomponente auf ein funktionell befriedigendes Maß zu beschränken.

Fall 46: R. E. 1930 Pat. Nr. 14152

Vor der Operation:

Die als Halbjähriges erkrankte Patientin zeigt mit 11 Jahren einen starken Spitz-Knickfuß links bei Lähmung der mm. tibialis anterior und posterior. Am Oberschenkel sind der m. quadriceps und die mm. glutaei geschwächt. Das linke Bein ist verkürzt.

Rechts besteht ein Knick-Spitzfuß bei Lähmung des m. tibialis anterior und starker Parese des m. tibialis posterior. Wegen Quadricepsschwäche steht das rechte Knie in Beugekontraktur.

Am Stamm ist die Wirbelsäule als Folge der Beinverkürzung und einer Schwäche des rechtsseitigen Erector trunci in einer rechtskonvexen Lumbalskoliose verbogen.

1. Operation: (Im selben Zeitpunkt)

Beidseitige Verlängerung der Achillessehne.

Es resultieren beidseitige Platt-Knickfüße, links viel stärker als rechts, die mit Einlagen und Schienen behandelt werden. Links kommt es unter Achillessehnenkontraktur zum zunehmenden Spitz-Knickfußrecidiv. Skoliose nimmt zu. Turnen, Massage.

2. Operation: (Links. An der 14jährigen Patientin)

1. Knochenkeil aus Naviculare und Taluskopf. Arthrodesierung. Zur Verstärkung des Zusammenschlusses der beiden Knochen wird die Sehne des m. tibialis anterior als Band benützt.

2. Verlagerung des Ansatzes der Achillessehne nach medial und Verlängerung derselben durch Incisionen in der Sehnenplatte.

Postoperativ anfänglich besser, dann aber allmählich Recidiv zu schwerem pes valgoplanus. Rechts ordentlicher Stand; leichter Knickfuß mit Hohlfußbildung (kompensatorische Steilstellung' des ersten Metatarsalstrahls).

3. Operation: (Links. An der 17jährigen Patientin)

1. Verpflanzung der Sehnenansätze 2-5 des Extensor digitorum longus durch die Scheide des m. tibialis anterior auf das os cuneiforme 1.

2. Laterale Arthrorhise durch Spanverschiebung aus dem malleolus fibularis.

Postoperativ zunächst anatomisch und funktionell bessere Verhältnisse. Die Arthrorhise vermag ein zu starkes Umknicken zu verhindern, die supinatorischen Kräfte sind aber zur völligen Aufrichtung des Fußes ungenügend. Beidseits Einlagen und Schienentherapie.

Mit der Zeit kommt es jedoch links unter Schmerzen wieder zur Ausbildung eines zunehmenden pes valgus.

4. Operation: (Links. An der 20jährigen Patientin)

Typische Arthrodes nach Lorthioir, wobei zudem die laterale Arthrorhisenspitze in einem Bohrloch im os cuboides fixiert wird.

Nach dem Eingriff ist der Fuß mit gutem funktionellem Resultat fest versteift. Gegen die Skoliose wird Schrägsitz angeordnet.

Wegen Beschwerden durch Hohlfuß rechts und durch Hammerzehen links wird die Patientin nochmals operiert:

5. Operation: (An der 26jährigen Patientin)

Rechts: Verlagerung des Ansatzes des m. extensor hallucis longus auf das Köpfchen des os metatarsaleum I, des flexor hallucis longus auf die Grundphalanx.

Links: Raffnaht am zweiten Strahl nach Abtragung des Köpfchens der Endphalanx, Raffnaht am dritten Strahl nach Abtragung des Köpfchens der Grundphalanx.

Nach den Operationen: (Nachuntersuchung an der 27jährigen Patientin)

Die Patientin betrachtet die Arthrodes wie die letzten Eingriffe als sehr erfolgreich. Sie kann seither viel sicherer gehen, allerdings noch recht mühsam und nur kurzdauernd wegen Schwäche im rechten Knie und rechts im Rücken, der in letzter Zeit etwas schmerze. Selten leichte Ballenschmerzen am rechten Fuß.

Befunde: Der linke Fuß ist in leichter Valgushaltung in 100° Plantarflexion in den Sprunggelenken fest versteift. Die Zehen sind in guter Stellung. Der linke Unter-

schenkel ist livide verfärbt und kühl. Am Oberschenkel ist der m. glutaeus medius leicht geschwächt.

Rechts besteht ein im oberen Sprunggelenk etwas gelockerter, deutlicher Knick-Plattfuß, der bei Entlastung im ersten Strahl leicht hohl ist. Aktive Beweglichkeit zwischen 90 bis 115°.

Die große Zehe steht noch angedeutet in Hammerstellung. Das rechte Bein ist wegen einer Kniebeugekontraktur (160°) bei Quadricepsschwäche nicht ganz streckbar, um 3 cm verkürzt.

Am Rücken rechtskonvexe, nicht ganz ausgleichbare Lumbalskoliose mit thoracaler Gegenkrümmung und leichter Torsion bei Schwäche des rechten, verstärkter Spannung des linken m. lumbosacralis. Hyperlordosierung, die beim Bücken nur bis zur Streckhaltung ausgeglichen wird.

Beim Gehen knickt in der Standphase die linke Hüfte ein, was eine Circumduktion des rechten Beins in dessen Schwungphase zur Folge hat. Der linke Fuß wird auf die ganze Sohle abgesetzt, der rechte gerät bei Belastung in vermehrte Valgusstellung.

Zusammenfassende Beurteilung:

Nach zweimaligem Mißlingen kombinierter Sehneneingriffe und einer lateralen Arthrorrhise gegen die Valguskomponente eines wohl teilweise statisch bedingten Spitz-Knickfußes bei Lähmung der Supinatoren schafft die Arthrodesenach Lorthioir eine dauernd stabile Stellung, die bei dem schweren Lähmungsbild sehr nötig ist. Die Spitzfußkomponente wurde durch Achillessehnenverlängerung und nach linksseitigem Recidiv infolge Achillessehnenkontraktur durch Reoperation korrigiert. Gute Hohlfuß- bzw. Hammerzehenkorrektur.

Fall 47: H. O. 1920 Pat. Nr. 1815

Vor der Operation:

Bei der erstmaligen Untersuchung der 8jährigen, im Säuglingsalter erkrankten Patientin wird am atrophischen, verkürzten linken Bein ein Hohl-Klumpfuß festgestellt.

1. Operation: (Im selben Zeitpunkt)

1. Rückverlagerung des Ansatzes des m. extensor hallucis longus auf das Metatarsale 1.
2. Totalresektion der Plantarfascie.
3. Eröffnung der kleinen Gelenke von unten.
4. Kleine quere Keilexcision.

Postoperativ gute Stellung. Keine Angaben über späteren Verlauf und Befund.

2. Operation: (An der 12jährigen Patientin)

Verlängerung der Achillessehne.

Mit der Zeit macht eine zunehmende Valgustendenz die Anwendung von Einlagen und Schienen nötig. Langsam sich ausbildende Hammerzehen machen Druckbeschwerden.

3. Operation: (An der 24jährigen Patientin)

Amputation der Endphalanx der großen Zehe, Resektion der Mittelfalanx der 2. Zehe.

Wegen vollständiger Innenkipfung und Abplattung des Fußes wird noch im selben Jahr ein weiterer Eingriff vorgenommen.

4. Operation:

1. Keilresektion aus dem os naviculare.
2. Typische Verlängerung des malleolus fibularis.

Trotz guter Einheilung des Spans nimmt anfänglich die Valgität eher noch zu. Unter der Therapie mit Einlagen, Umkantungsübungen, bessert sich die Stellung allmählich zu befriedigendem Resultat, das leider durch hartnäckige, immer schlimmer werdende Zirkulationsstörungen mit Perniones und Ulcera getrübt wird.

Nach den Operationen: (Beantwortung eines Fragebogens 13 Jahre nach dem Eingriff)

Es besteht ein platter, leicht valgusgekanteter Fuß mit starken Gehschwielen und Hühneraugen, wobei die laterale Arthrorrhise ein stärkeres Umkanten zu verhindern vermag. Die Patientin kann ordentlich gut gehen. Die als Folge der immer noch bestehenden Zirkulationsstörungen chronisch entzündete Großzehenkuppe (Status nach Amputation des Endgliedes) macht dabei oft Beschwerden.

Zusammenfassende Beurteilung:

Ein Hohl-Klumpfuß, der nach erfolgreicher Hohlfußkorrektur und Verlängerung der Achillessehne allmählich in zunehmende Valgusstellung gerät, wird durch Navicularekeilexcision und laterale Arthrorrhise unterstützt durch konservative Maßnahmen in befriedigende und ordentlich stabile Stellung gebracht. Erfolgreiche Hammerzehenkorrektur. Trübung der Ergebnisse durch schwere Zirkulationsstörungen am gelähmten Fuß und Unterschenkel.

b) Spitzfußkorrektur

Fall 48: H. H. 1925 Pat. Nr. 3466

Vor der Operation:

5 Jahre nach der Erkrankung besteht bei dem 8jährigen Patienten ein linksseitiger Spitzfuß bei Schwäche aller Unterschenkelmuskeln. In der Folge prägt sich trotz Therapie mit Massage, Faradisieren und Schienen ein stärkerer Spitzfuß mit Varuskomponente aus.

Operation: (Am 10jährigen Patienten)

1. Verlängerung der Achillessehne.
2. Spanarthrorrhise des oberen Sprunggelenks (Tibiaspan in Bohrloch des Calcaneus hinten).
3. Verlagerung des Ansatzes des m. extensor hallucis longus auf das os metatarsaleum I.
Nachbehandlung mit Nachtschiene.

Ein halbes Jahr nach der Operation bricht der Span. Er konsolidiert sich jedoch unter Ruhigstellung vollständig und versieht seine Aufgabe genügend, bis ungefähr 3 Jahre später schleichend sich eine vermehrte Varustendenz und Spitzfußstellung entwickelt, weswegen dem Patienten, der im übrigen andauernd geht und sportlich sehr gewandt ist, die Reoperation empfohlen wird.

Zunächst noch konservative Therapie mit Erhöhung des Schuhaußenrandes und des Absatzes.

Nach der Operation: (Nachuntersuchung 22 Jahre später)

Es ergibt sich links ein in den Sprunggelenken in 115° fest versteifter Fuß in leichter Varusstellung mit starker, gelegentlich schmerzhafter Gehschwielle über dem

Köpfchen des Metatarsale 5. (Status nach Arthrodesierung am 20jährigen Patienten durch Professor Iselin, Basel). Starker Clavus dorsal über der Grundphalanx der großen Zehe, die jedoch gut steht. Das linke, im Unterschenkel stark atrophische Bein ist um 6 cm verkürzt. Längenausgleich und Ausgleich einer mäßigen Skoliose durch orthopaedischen Schuh, mit welchem der Patient 2–3 Stunden gut mit etwas «eckigem» Abrollen zu gehen vermag.

Zusammenfassende Beurteilung:

Mißerfolg einer Achillessehnenverlängerung und hinteren Arthrorrhise gegen Spitzfuß mit Varustendenz bei Schwäche aller Unterschenkelmuskeln nach zunächst gutem Ergebnis. Der Eingriff vermochte den in allen Funktionen geschwächten Fuß nicht genügend zu stabilisieren.

Die andernorts vorgenommene Arthrodesierung beider Sprunggelenke nach Abschluß des Wachstums hat sich bewährt.

c) Klumpfußkorrektur

Fall 49: S. M. 1904 Pat. Nr. 15412

Vor der Operation:

Die Patientin erkrankte im Alter von 8 Monaten. Sie wurde mit 5 Jahren am linken Knie (Versteifung) und Fuß operiert.

Befunde zu Beginn der Behandlung durch Professor Debrunner an der 39jährigen Patientin: Das linke Bein ist um 9 cm verkürzt, (Versteifung im Wachstumsalter!) atrophisch, in den Glutaeen und im m. psoas geschwächt. Das Knie ist in einer Beugestellung von 155° fest versteift. Der Fuß steht in Spitz-Klumpstellung (wahrscheinlich bei einem ausgedehnten Lähmungsschaden am Unterschenkel).

Rechts wird ein Hackenfuß bei Lähmung aller Plantarflexoren festgestellt. Der m. tibialis anterior wirkt nur dorsalflektierend, nicht supinierend. Das rechte Knie ist wegen einer Schwäche der Semimuskeln leicht überstreckbar. In der Hüfte besteht eine leichte Beugekontraktur.

Operation: (Im selben Zeitpunkt)

1. Keilresektion aus os cuboides und Calcaneusvorderende. Raffung der Fibularsehnen an os naviculare und cuboides.
2. Mediale Arthrorrhise durch Spanverschiebung aus dem malleolus tibialis.
3. Tenotomie und Proximalwärtsverlagerung der Sehne des m. flexor hallucis longus.

Nach der Operation: (Nachuntersuchung 14 Jahre später)

Der Fuß kantet seit dem Eingriff viel weniger in Varusstellung um, die Patientin kann auf der operierten Seite viel sicherer und ohne Schmerzen gehen. Sie ist jedoch zunehmend und sehr stark behindert durch arthrotische Beschwerden im rechten Hüft- und Kniegelenk, die vor ungefähr 17 Jahren schleichend aufzutreten begonnen hätten. Wegen der Schmerzen treibt die Patientin seit Jahren Phenacetinabusus.

Die Untersuchung zeigt einen linksseitigen, schlaffen Spitz-Hohlfuß in mäßiger Varusneigung, die bei Belastung etwas verstärkt wird. Die mediale Arthrorrhise, deren Span schön fest und wie auch die Entnahmestelle schmerzlos ist, vermag auch im passiven Versuch eine stärkere Umkippung des Calcaneus nach lateral erfolgreich zu verhindern. Der Fuß ist nur in den Zehen minim plantarflektierbar. Das ganze

linke Bein ist atrophisch und gegenüber dem rechten erheblich verkürzt (9 cm). Knie in leichter Beugestellung versteift. In der Hüfte Schwäche der Beuger und Abductoren.

Rechts besteht ein Lähmungshackenfuß. Das etwas rekurvierbare Knie und das in leichter Beugekontraktur stehende Hüftgelenk sind druck- und bewegungsdolent, das Knie mit Reibegeräusch.

Beide Unterschenkel sind mäßig geschwollen und livide verfärbt, kühl.

An der Wirbelsäule mäßig starke, noch ziemlich gut ausgleichbare Skoliose.

Das Gehen erfolgt äußerst mühsam und unter Schmerzen, bei hauptsächlichlicher Belastung des rechten Beines. Dabei wird der Rumpf nach rechts hinübergeneigt und das linke Bein aus der Hüfte nach vorn herumgeworfen.

Zusammenfassende Beurteilung:

Bestmögliche Aufrichtung und Stabilisierung eines schweren Lähmungs-Spitz-Klumpfußes aus seiner Varushaltung durch Knocheneingriffe, Raffung der Fibularsehnen und mediale Arthrorrhise. Schwerer Gesamtlähmungsschaden. Die dauernde Mehrbelastung des «besseren» ebenfalls geschwächten, durch Hüftbeugekontraktur und Hackenfuß funktionell behinderten, rechten Beines macht das frühzeitige Auftreten prognostisch ungünstiger, einseitiger Arthrosebeschwerden verständlich.

d) Korrektur eines Spitz-Klumpfußes

Fall 50: S. G. 1933 Pat. Nr. 9163

Vor der Operation:

Erkrankung mit 3 Jahren. Im Regenerationsstadium zeigt sich rechts Tendenz zu Spitz-Klumpfuß bei Lähmung der Extensoren und starker Schwäche des m. tibialis posterior. Am Oberschenkel Schwäche des m. quadriceps femoris (X-Knie). Beidseits starke Parese der mm. glutei und der Kniebeuger.

Links besteht eine starke Schwäche der mm. fibulares, des m. tibialis anterior und der Beuger und eine vollständige Quadriceplähmung.

Therapie mit Massage, Gymnastik, Einlagen und Schienen.

In den folgenden Jahren kommt es zu einer leichten Kräftigung der Glutaeen und des linken, anfänglich ganz paralysierten m. quadriceps femoris. Im Vordergrund steht die Entwicklung des rechtsseitigen Spitz-Klumpfußes unter Achillessehnenkontraktur, der nach erfolgreicher Redression in ein labiles Gleichgewicht bald mit Varus- bald mit Valgusstellung gerät. Links prägt sich eine leichte Kniebeugekontraktur und ein Knick-Spitzfuß aus. Verkürzung des linken Beines durch Zurückbleiben im Wachstum. Skoliose.

Operation: (An der 14jährigen Patientin, 11 Jahre nach der Erkrankung)

1. Verlängerung der Achillessehne und Lateralwärtsverlagerung ihres Ansatzes.
2. Arthrodese des unteren Sprunggelenks.
3. Spanarthrorrhise am inneren Knöchel.

Postoperativ subjektiv und objektiv besser.

Nach der Operation: (Nachuntersuchung 10 Jahre später)

Die Patientin kann seit der Operation besser stehen und gehen, wegen der Gesamtschwäche aber immer noch sehr mühsam, nicht länger als 5 Minuten. Keine Schmerzen im operierten Fuß.

Befunde: Der rechte Fuß hängt in 110° in mäßiger Varusstellung, ist im vorderen Teil adduziert, im ersten Strahl stark hohl. Außer einer geringen Plantarflexion der Zehen ist er aktiv unbeweglich, passiv zwischen 85 und 145° . Das untere Sprunggelenk ist fest versteift. Die mediale Arthrorhise vermag bei Belastung und im passiven Versuch eine stärkere Varuskantung des Fußes im oberen Sprunggelenk zu verhindern.

Der linke Fuß ist zwischen 105 und 160° aktiv, zwischen 90 und 165° passiv beweglich, stark valgusgekantet, mit Gehschwielen am inneren Rand und stark außenrotiert.

Beckentiefstand links und ausgleichbare Skoliose bei 4 cm Verkürzung des linken in einer leichten Kniebeugekontraktur stehenden Beines. Beidseits sind die Kniebeuger geschwächt.

Das Gehen ist wegen der erheblichen Schwäche des linken Beines sehr mühsam mit möglicher Rechtsbelastung. (In der Schwungphase des rechten Beines Belastung auf rechts gehaltenem Stock). Das linke Bein wird gestreckt aus der Hüfte circumduziert.

Zusammenfassende Beurteilung:

Verbesserung der Varuskomponente eines schweren Lähmungs-Spitz-Klumpfußes durch Lateralverlagerung des Achillessehnenansatzes, Arthrodese des unteren Sprunggelenks und mediale Arthrorhise. Die Achillessehnenverlängerung hat die Kontraktur dieser Sehne beseitigt, bei der vollständigen Extensorenlähmung den Spitzfuß im übrigen nicht beeinflußt.

Schwerer Gesamtlähmungsschaden mit starker funktioneller Beeinträchtigung.

AUSWERTUNG

Es soll im Folgenden versucht werden, die Einzelergebnisse der Kasuistik miteinander in Beziehung zu setzen und das ihnen Gemeinsame festzuhalten, das uns gewisse Erkenntnisse und Folgerungen ermöglicht.

Es wurden in den Jahren von 1924 bis 1958 an den 50 in einer Umfrage erreichten Patienten 75 Operationen vorgenommen, wovon sechsmal beidseitig. Das durchschnittliche Operationsalter (bezogen auf den ersten Eingriff) betrug 14 Jahre (Minimum 4, Maximum 57 Jahre). Im Mittel wurden die Eingriffe etwas mehr als 9 Jahre nach der Erkrankung ausgeführt, im Minimum 2, im Maximum 38 Jahre danach. Durchschnittlich erfolgte unsere Nachuntersuchung etwas über 13 Jahre nach der letzten Operation (Minimum 1, Maximum 33 Jahre).

Es können nur 10 Fälle als sichere orthopädische Frühbehandlungen (Beginn der Therapie im akuten oder im primären Erholungsstadium) festgestellt werden. Bei allen andern fällt die Aufnahme der Therapie in einen späteren bis sehr späten Zeitpunkt. Entsprechend kamen recht häufig schwere Deformitäten in erste Behandlung, die bald operativ angegangen werden mußten.

Als indirekt zu unserem Thema gehörend, weil die Operationsresultate trübend, seien noch die Zirkulationsstörungen erwähnt, die sich vor allem im venösen Stromgebiet äußern und deshalb therapeutisch sehr schwierig zu beeinflussen sind. Wir stellten in 23 Fällen solche Zirkulationsstörungen fest, wovon 9 schwerer Art mit starken Stauungserscheinungen, subjektiven Beschwerden und trophischen Schäden in Form von Perniones und – in einigen wenigen Fällen – Ulcera.

Am meisten interessieren indessen gemäß unserer Themastellung die Resultate der verschiedenen Eingriffe. Es seien nachstehend, da wohl am aufschlußreichsten, die Mißerfolge oder noch verbesserungsbedürftigen Fälle herausgegriffen, diskutiert und den gemeinsam betrachteten guten Ergebnissen gegenübergestellt:

I. Fälle, die im Zeitpunkt der Nachuntersuchung ein unbefriedigendes Ergebnis zeigten:

Fall Nr. 1 Gipsdruckfolgen.

Fall Nr. 4 Spitzfußrecidiv unter Achillessehnenkontraktur bei mäßig starker Extensorenlähmung.

Fall Nr. 8 Mißerfolg der Klumpfußkorrektur durch Lateralüberpflanzung des Ansatzes des m. tibialis anterior, der durch den

Tibialis posterior überwogen wird, bei schwerem Lähmungsschaden.

- Fall Nr. 16 Ungenügende Spitzfußkorrektur durch Überpflanzung des Ansatzes des m. tibialis posterior auf das dorsum pedis, Luxation der Fibulares nach vorn, offene Verlängerung der Achillessehne bei starker Extensorenschwäche.
- Fall Nr. 18 Ungenügende Spitzfußkorrektur durch Achillessehnenverlängerung bei sehr starker Extensorenschwäche.
- Fall Nr. 21 Ungenügende Spitzfußkorrektur und Stabilisierung durch Tenodese des oberen Sprunggelenks mit Fibularessehn bei weitgehender Lähmung aller Unterschenkelmuskeln.
- Fall Nr. 23 Ungenügende Korrektur und Stabilisierung eines durch mittlere bis schwere Lähmungen bedingten Spitz-Klumpfußes durch Achillessehnenverlängerung, Verlängerung der Sehne des m. tibialis posterior.
Es wurde nun letzthin die Arthrodese des oberen Sprunggelenks und des Talonavicularegelenks vorgenommen.
- Fall Nr. 36 Mißerfolg der Korrektur eines Hackenfußes mit Hochdrängung des ersten Metatarsalstrahls durch Verpflanzung des m. fibularis brevis in die Achillessehne, Keilexcision aus dem os naviculare und Rückverlagerung der Hälfte der Tibialis-Anterior-Sehne und des Ansatzes des m. flexor hallucis longus, bei Schwäche der Achillessehnenmuskulatur und des m. tibialis anterior.
- Fall Nr. 40 Stabilisierung eines Lähmungsklumpfußes in funktionell ungünstiger Rechtwinkelstellung bei Quadricepsschwäche.
- Fall Nr. 48 Mißerfolg der Korrektur und Stabilisierung eines durch die Schwäche aller Unterschenkelmuskeln bedingten Spitzfußes durch Achillessehnenverlängerung und hintere Spanarthro-rhise.
Günstiges Ergebnis der später anderswo vorgenommenen Arthrodese beider Sprunggelenke.

II. Fälle mit einem Operationsmißerfolg, die erfolgreich reoperiert wurden:

- Fall Nr. 20 Sehr erfolgreich durch Achillessehnenverlängerung und Lateralverpflanzung des Tibialis anterior reoperiertes Recidiv eines Spitz-Klumpfußes bei Fibulareschwäche, der primär durch Rückverlagerung des Extensor hallucis longus und Transplantation des Fibularis longus auf den Brevisansatz korrigiert worden war.

- Fall Nr. 24 Erfolgreich reoperiertes (Achillessehnenverlängerung) Spitzfußrezidiv bei Lähmung des m. tibialis anterior.
- Fall Nr. 27 Erfolgreiche Reoperation eines durch Sehnenregenerat bedingten Hammerzehenrecidivs.
- Fall Nr. 43 Ungenügende Verödung des Talonaviculargelenks. Schmerzen unklarer Aetiologie nach gut gelungener Reoperation.
- Fall Nr. 46 Vergebliche Bemühungen (Sehnen-Knochenoperationen, Arthrorhise) zur Korrektur eines Spitz-Knickfußes bei Lähmung der Supinatoren innerhalb einer schweren Allgemeinlähmung, bis als vierter Eingriff die Arthrodese beider Sprunggelenke definitive, stabile Verhältnisse schafft.

III. Fälle, die in ihrem Gesamtergebnis zwar befriedigen, in Einzelkomponenten aber noch verbesserungsfähig sind:

- Fall Nr. 15 Die wahrscheinlich zum Teil auf Wirkung des m. tibialis posterior, zum Teil auf der Hohlfußdeformation beruhende Varuskomponente wäre noch zu verbessern.
- Fall Nr. 17 Ungenügende Spitzfußkorrektur durch Achillessehnenverlängerung, Verkürzung des Hebelarms am Calcaneus, Luxation der Fibularis-brevis-Sehne nach vorn, bei vollständiger Extensorenlähmung.
- Fall Nr. 22 Bis jetzt beschwerdenfreies Hohlfußrecidiv.
- Fall Nr. 25 Hammerzehenrecidiv infolge Sehnenregenerats des rückverlagerten Extensor hallucis longus.
- Fall Nr. 27 Verschlechterung (unter Achillessehnenkontraktur) eines sehr schönen Resultats der Spitzfußkorrektur durch Achillessehnenverlängerung wegen Trainingsmangels.
- Fall Nr. 29 Ungenügende Spitzfußkorrektur durch Achillessehnenverlängerung bei starker Extensorenchwäche.
- Fall Nr. 50 Mangelhafte Spitzfußkorrektur durch Achillessehnenverlängerung bei vollständiger Extensorenlähmung.

Bei der Sichtung der soeben dargestellten unbefriedigenden Fälle nach ursächlichen Faktoren, begegnen wir einer Hauptgruppe von Patienten mit schweren Lähmungsschäden (mit Ausnahme von Fall 8, Spitzfüße oder Spitzfußkomponenten bei Extensorenlähmungen), bei denen teils mit Knocheneingriffen, Arthrorhisen und Arthrodese kleiner Gelenke kombinierte Sehnenoperationen mehr oder weniger versagten. (Fälle 8, 16, 18, 21, 23, 46, 48, 17, 29, 50.) Die gemachten Sehneneingriffe vermochten bei dem schweren Lähmungsbefund nicht, das gestörte Kräfteverhältnis wesentlich zu verbessern oder den Fuß genügend zu stabilisieren. Hier scheint

uns, vielleicht mit Ausnahme der Fälle 17, 29, 50, deren mäßige Spitzfußkomponente bei sonst gutem Ergebnis konservativ beeinflußt werden könnte, die Arthrodese beider Sprunggelenke angezeigt, wie sie in den Fällen 46 und 48 mit sehr gutem Erfolg und letztthin in Fall 23 mit voraussichtlich günstigem Resultat bereits ausgeführt wurde.

Der Wunsch nach Erhaltung der Beweglichkeit und damit der Anpassungsfähigkeit im oberen Sprunggelenk mag hier vielleicht primär einer Methode, die kombiniert mit der Achillessehnenverlängerung die gelähmten Extensoren aktiv oder passiv zu stärken versucht, den Vorzug geben (Überpflanzung des aktionsfähigen m. fibularis longus auf den Ansatz des Tibialis anterior bzw. Aufhängetenodese des Tibialis anterior zusammen mit einer der Fibularessehnen, eventuell verbunden mit hinterer Arthrorhise). Die beiden Methoden wurden an unserem Patientengut allerdings nie angewandt. Außer dem mit seiner Methodik etwas verwandten Fall 45, können wir unseren bei schweren Unterschenkelähmungen ausgeführten Arthrodese beider Sprunggelenke keine eigenen Erfahrungen mit Fällen der erwähnten beiden Operationsverfahren gegenüberstellen. Diese in der Anwendung der Extensorenplastik und der Aufhängetenodese geübte Zurückhaltung scheint uns indessen berechtigt. Da diese Eingriffe gleichzeitig zwei Systeme (Pronation-Supination und Extension-Flexion) betreffen, dürfte nur in seltenen, besonders günstig liegenden Fällen die befriedigende Beeinflussung beider Vektoren gelingen (so in Fall 45, wo allerdings bei Schwäche der langen Beuger durch die Tenodese mit dem Tibialis anterior gleichzeitig die Knicktendenz behoben und die Spitzfüßigkeit verbessert wurde). Durch die Überpflanzung auf den Ansatz des m. tibialis anterior wird der teils plantarflektierende, teils pronierende Fibularis longus zum teils dorsalflektierenden, teils supinierenden Muskel gemacht, wobei nicht nur der Kräftezuwachs, sondern ebenfalls das an der Entnahmestelle zurückgelassene Kräfterminus «in der Rechnung zu berücksichtigen sind». Oft wird durch das Überwiegen des supinierenden Vektors eine Supinationsdeformation des Fußes eingeleitet (Mommsen). Auch bei der Aufhängetenodese bestehen ähnliche komplizierte Verhältnisse, die den Erfolg der Methode ebenfalls unsicher machen dürften.

Außer in günstig gelegenen Fällen, wo durch den Eingriff eine gleichsinnige, verhältnismäßige Beeinflussung beider Komponenten zu erwarten sind, ziehen wir deshalb die zwar die Beweglichkeit im oberen Sprunggelenk opfernde, aber dafür sehr zuverlässige Methode der Gelenkversteifung den extensorenstärkenden Sehnenoperationen vor.

In einer zweiten Gruppe lassen sich die Fälle 1, 40, 43 vereinigen. Hier ist der Mißerfolg der an sich günstigen Eingriffe durch technische bzw. funktionelle Mängel bedingt.

In einer dritten Gruppe – es handelt sich mit Ausnahme von Fall 20 um Tenotomien und Sehnenverlängerungen, welche die überwiegenden Ant-

agonisten schwächen – begegnen wir den Recidiven. Sie sind bedingt durch Verwachsungen (Fall 24 und möglicherweise Fall 22), narbige Regenerate (Hammer- bzw. Klauenzehen der Fälle 25, 27, 31) und Kontrakturen (Fälle 4, 20, 27). Bei diesen dürfte die ungenügende Wiederherstellung des Muskelgleichgewichts eine wichtige, aber nicht die einzige Rolle spielen, sonst müßten in all unseren Fällen ungenügend korrigierter Extensoren-schwäche ja Achillessehnenkontrakturen aufgetreten sein.

Wir wollen uns indessen hier nicht über das noch ungelöste Problem der poliomyelitischen Kontraktur (Dubois) verbreiten.

Außer in Fall 20, wo die geschwächten Agonisten vergeblich direkt zu stärken versucht wurden, kam es bei den Sehnentransplantationen im Gegensatz zur dritten Gruppe nie zu eigentlichen Recidiven, sondern stets zu Unter- oder Überkorrekturen, was in der Art des Eingriffs begründet liegt, der den geschwächten Agonisten mit Hilfe und auf Kosten der überwiegenden Antagonisten zu stärken sucht.

Schließlich bleiben in einer fünften Gruppe noch die Fälle 15 und 36, welche durch nochmalige Sehnenoperationen und Knocheneingriffe verbessert werden können.

Wenden wir uns nun den positiven Ergebnissen zu.

Bei den Sehnenoperationen möchten wir nach genauer Prüfung folgende Fälle als gut bis sehr gut gelungen bezeichnen: 2, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 20, 24, 26, 32, 35. Das Charakteristische an dieser Gruppe ist, daß es sich lokal, im direkten Einflußbereich des Eingriffs um leichte bis höchstens mäßig starke Lähmungsschäden handelt, die eine angenäherte Wiederherstellung des Muskelgleichgewichts durch Sehnenoperationen gestatten.

In den Fällen 2, 5, 7 (Achillessehnenverlängerungen bzw. Hackenfußkorrektur) resultieren durch die Eingriffe sogar scheinbar neue Kräfte: die befreiten und durch das Training – welches eben gerade durch die Operation ermöglicht oder begünstigt wurde – geförderten Kräfte überdehnt gewesener aber aktionsfähiger Muskeln. Die drei Fälle sind ein Beispiel im positiven Sinne, Fall 27 im negativen Sinn, wie sehr operative Therapie und konservative Methoden, einander ergänzend, im Gesamtbehandlungsplan zusammengehören. Die Operation hat hier einen Weg geöffnet, der nun durch das natürliche Selbsttraining des Patienten offengehalten werden muß und sogar noch weiter geebnet werden kann.

Neben den genannten Sehneneingriffen haben die Fälle der Gelenkversteifungen, mit Ausnahme von Fall 40, ebenfalls gute bis sehr gute Resultate gezeitigt. Im Gegensatz zur vorherigen Gruppe handelt es sich durchwegs um schwere Lähmungsschäden, bei denen durch die Stabilisierung sehr viel erreicht wird. Die Patienten anerkennen hier dankbar den neu gewonnenen Halt, Sicherheit und Schmerzfreiheit und die meistens verbesserte Gehfähigkeit und nehmen dafür gerne die verminderte Anpassungsfähigkeit im unebenen Gelände, beim Bergauf- und -abgehen in Kauf,

die übrigens mehr im Vergleich mit dem Gesunden imponiert, als mit dem präoperativen Zustand, wo in der Regel auch keine nützliche Anpassungsfähigkeit bestand, sondern eine unkontrollierbare passive Beweglichkeit.

Voraussetzung für gutes Gelingen der Arthrodese ist die vollständige Gelenkverödung, ansonst Beschwerden auftreten (Fall 43), und für den funktionellen Erfolg die funktionsgünstige Einstellung des arthrodesierten Gliedabschnittes. Bei Einhaltung einer günstigen Stellung nützt die Stabilisierung auch benachbarten Gelenken (Fall 38), die Mißachtung dieser Regel verschlechtert unter Umständen die Funktionstüchtigkeit solcher (Fall 40). Schließlich sei noch erwähnt, daß der Bewegungsapparat bestrebt ist, sich den durch die Versteifung veränderten Verhältnissen anzupassen. Es können kompensatorische Lockerungen in benachbarten Gelenken auftreten (Fall 39). Irgendwelche Zeichen der Feh- oder Überbeanspruchung nächstgelegener Gelenke haben wir in keinem Fall festgestellt.

Der Vollständigkeit halber seien hier noch kurz die übrigen Gelenkeingriffe behandelt:

In Übereinstimmung mit den vorherigen Ausführungen erwiesen sich Arthrorhisen und Tenodesen bei schweren Lähmungsschäden meist als ungenügend (Fälle 46, 48, die durch Arthrodesen ersetzt wurden. Fall 21). Die Arthrorhisen sind günstig in Fällen, wo bei genügender Stabilität die hauptsächlich passive Beweglichkeit in einer Ebene noch erhalten werden kann (Fall 47 und ergänzt durch konservative Spitzfußtherapie Fall 50) oder dort, wo aus funktionellen Gründen keine vollständige Gelenkversteifung möglich ist (Fall 49: Kniegelenk schon versteift).

Die Tenodese mit dem Tibialis anterior hat sich als Hilfsmittel zur Zusammenpressung des verödeten Talonaviculargelenks und Aufrichtung des Knick-Senkfußes (Operationsverfahren nach Debrunner) in den Fällen 42 und 45 glänzend bewährt.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Aus der Gegenüberstellung der positiven und negativen Resultate ziehen wir folgende Schlüsse:

1. Sehneneingriffe eignen sich zur Behandlung leichter bis mäßig-starker Lähmungsschäden.

Dem Training von paretischen und/oder überdehnten Muskeln ist dabei in der Nachbehandlung und auch im späteren Leben des Patienten besondere Beachtung zu schenken.

2. Bei Tenotomien und Sehnenverlängerungen drohen in einem gewissen Prozentsatz der Fälle (bei unserem Patientengut in ca. 10% der Sehnenverlängerungen und in ca. 20% der Zehenkorrekturen und Tenotomien der Plantaraponeurose) Recidive infolge Verwachsungen, sehniger Regenerate oder manchmal durch Kontrakturen bei ungenügender Wiederherstellung des Muskelgleichgewichtes.

Die Prophylaxe von Verwachsungen ist deshalb sorgfältig zu berücksichtigen, Sehnenverlängerungen, die das Muskelgleichgewicht ungenügend beeinflussen, sind durch unterstützende operative oder konservative Maßnahmen zu ergänzen.

3. Die Arthrodesse beider Sprunggelenke ist Methode der Wahl bei schweren Unterschenkellähmungen*. Wichtig ist dabei die Einhaltung der funktionsgünstigsten Stellung des versteiften Gelenks.

4. Aus den meisten der behandelten Krankengeschichten und aus verschiedenen Überlegungen in der Auswertung geht immer wieder die Tatsache hervor, daß der operative Eingriff nie alleinige Therapie sein kann. Bereits Erreichtes abschließend oder neue Möglichkeiten eröffnend, stets bedarf die operative Behandlung der ergänzenden, korrigierenden, fördernden Unterstützung durch die konservativen Maßnahmen. Dies sei am Schluß unserer Arbeit, die sich vornehmlich mit der chirurgischen Therapie der Poliomyelitisschäden befaßte, nochmals in Erinnerung gerufen.

* Hiebei gilt immerhin die auf Seite 6 gemachte Aussage, wonach Gelenkseingriffe erst gegen Ende des Wachstums ausgeführt werden sollen. Bei Patienten im Wachstumsalter sind deshalb vor Erreichung dieses Operationszeitpunktes oft prophylaktisch und vorbereitend konservative Therapie und Sehneneingriffe nötig.

ZUSAMMENFASSUNG

Nach einer einführenden Übersicht über Allgemeines und Einzelheiten aus Klinik und Therapie der Poliomyelitisschäden werden 50 Fälle operativer Behandlung kurz dargestellt und anschließend in einer vergleichenden Auswertung gemeinsam beurteilt. Es ergibt sich, daß Sehneneingriffe zur Behandlung leichter bis mäßig starker Lähmungsschäden geeignet sind, wobei postoperativ dem oft gerade durch die Operation erst im vollen Ausmaß ermöglichten Training paretischer und/oder überdehnt gewesener Muskeln besondere Beachtung zu schenken ist. Weiter folgt, daß im Gegensatz zu den eventuell zu Unter- oder Überkorrekturen neigenden Sehnentransplantationen die Tenotomien und Sehnenverlängerungen gelegentlich von Recidiven bedroht werden, die durch Verwachsungen, narbige Regenerate oder – wenn das Muskelgleichgewicht ungenügend wiederhergestellt wurde – Kontrakturen bedingt sind. Die Prophylaxe von Verwachsungen ist deshalb sorgfältig zu berücksichtigen, Sehnenverlängerungen oder Tenotomien, die das Muskelgleichgewicht nicht genügend wiederherzustellen vermögen, sind durch weitere operative oder konservative Maßnahmen zu ergänzen. Schließlich wird festgestellt, daß die Arthrodesse beider Sprunggelenke – unter der Voraussetzung funktionsgünstiger Gelenkeinstellung – bei schweren Unterschenkelähmungen als Methode der Wahl zu betrachten ist. Im Vergleich dazu werden die Tibialis-anterior-Plastik mit dem Fibularis longus und die Aufhängetenodese des Fußes, der komplizierten Muskelgleichgewichtsverhältnisse wegen, als viel weniger sicher beurteilt und für seltene, dazu speziell geeignete Fälle vorbehalten. Abschließend wird die Wichtigkeit der wechselweisen Ergänzung chirurgischer und konservativer Behandlungsmethoden hervorgehoben.

Herrn Professor Dr. med. H. Debrunner, der mich bei der Bearbeitung vorliegenden Themas mit Anregungen und Ratschlägen in zuvorkommender Weise unterstützte, möchte ich an dieser Stelle meinen herzlichen Dank aussprechen.

LITERATURVERZEICHNIS

DEBRUNNER H.

Prognose und Planung in der Nachbehandlung der Poliomyelitis. Schweiz. med. W. schrift 86 Nr. 8/196 (1956).

Einfaches operatives Verfahren zur Stabilisierung schwerer Knickfüße. Schweiz. med. W. schrift. 84 Nr. 35/992 (1954).

Technische Kleinigkeiten zur Verbesserung operativer Ergebnisse an Zehen und Fuß. Schweiz. med. W. schrift 80 Nr. 51/1365 (1950).

DUBOIS M.

Zur Prophylaxe poliomyelitischer Deformitäten. Praxis 46 Nr. 13/277 (1957).

GEISER M.

Orthopaedische Gesichtspunkte zur Prognose und Behandlung der Poliomyelitis. Praxis 46 Nr. 14/310 (1957).

LANGE M.

Orthopaedie und Kinderheilkunde. Beihefte z. Arch. f. Kinderheilkunde. Ferd. Enke Verlag, Stuttgart (1943). 21. Heft p. 81-90.

MOMMSEN F.

Orthopaedie und Kinderlähmung. Ferd. Enke Verl. Stuttgart (1938).

NEUMEYER G.

Orthopaedie. W. de Gruyter & Co. (1953).

SHARRARD W. J. W.

zit. bei Geiser.

